D 655/31c

Panzerkampfwagen Panther

Werkstatthandbuch zum Maybach-Motor HL 230 P 30 – HL 210 P 30

Vom 1. 5. 44

Inhalt

Vorbemerkungen

Dieses Werkstatthandbuch unterstützt

J-Staffel und Werkstatt

bei dem Instandsetzen von Maybach-Motoren der Baumuster HL 230 P 30 und HL 210 P 30

im PzKpfw Panther

einschließlich Aus- und Einbau des Motors und der anderen Einbauteile im Motorenraum.

Die Vorschrift gehört in die Hand des Werkmeisters und des Panzer-Motorenschlossers.

Für Panzerwarte gilt die besondere Instandsetzungsanleitung D 655/30c.

Jeder Arbeitsfolge ist das notwendige Sonderwerkzeug vorangestellt.

Unter Sonderwerkzeug ist das **nicht** im Werkzeugsatz für Motorenschlosser vorhandene Werkzeug zu verstehen.

Bei Werkzeug des Kfz-Werkstattzuges, Ausführung 41 (D 622/6) ist Wagen, Werkbank und Schubkasten angegeben.

Maybach-Sonderwerkzeug gemäß H. Dv. 428/1, Blatt 106, ist mit der Anforderungs-(K)-Nummer aufgeführt. Abbildungen des Sonderwerkzeuges sind in der Vorschrift des Sonderwerkzeuges, D 674/106, aufgenommen.

Allgemeines

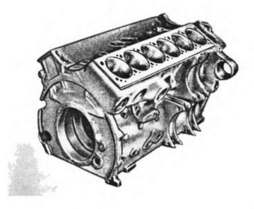
Technische Angaben

	HL 230 P 30	HL 210 P 30	Bemerkungen
Zylinderzahl	12	12	
Arbeitsverfahren	Viertakt	Viertakt	
Hub	145 mm	145 mm	
Bohrung	130 mm	125 mm	
Hubraum	23 000 cm³	21 350 cm³	
Verdichtungsverhältnis	6,8 : 1	6,8 : 1	
Leistung bei Nenndrehzahl = 3000 U/min	700 PS	650 PS	
Leerlaufdrehzahl	800 U/min	800 U/min	
Schmierung	Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe		
Art der Kühlung	Pumpenumlaufkühlung		
Ölkühlung	wassergekühlter Ölkühler		
Ölreinigung	Faudi-Großflächenfilter 8045/b		
Vergaser	4 Solex-Doppelfallstrom-Geländevergaser 52 FFJ 2 D		
Luftfilter	2 Kombinationsfilter	3 Wirbelölfilter	
Drehzahlanzeige	Drehzahlmesser mit rot gekennzeichnetem Gefahrenbereich		
Drehzahlbegrenzung	1 Drehzahlregler	1 Drehzahlregler	
Anlasser	1 elektr. Anlasser BPD 6/24 ARS 150	1 elektr. Anlasser BPD 6/24 ARS 150	
	1 Schwungkraftanlasser AL/ZMJ/R 12 oder 1 Durchdrehanlasser AL/RBJ/R 1		
Lichtmaschine	1 Lichtmaschine GTLN 700/12/1500 B 1	1 Lichtmaschine GULN 1000/12/1000/LS/26	
Zündung	2 Magnetzünder mit eingebautem Schnapper JGN 6 R 18	2 Magnetzünder mit eingebautem Schnapper JGN 6 R 18	
Zündfolge	12—1—8—5—10—3—7—6—11—2—9—4		
Zündkerze	14—225 DIN 72 502	14—225 DIN 72 502	
Einlaßventilspiel	0,35 mm	0,35 mm	bei kaltem oder warmem Motor
Auslaßventilspiel	0,35 mm	0,35 mm	bei kaltem oder warmem Motor
Prüfmaß für die Ventilsteuerzeiten	4,2—4,6 mm	4,2—4,6 mm	gemessen am Auslaßventil im unteren Totpunkt.
Ölinhalt	etwa 25 Liter	etwa 25 Liter	
Gewicht	etwa 1400 kg	etwa 1050 kg	(einschließlich Anlasser, Ölkühler, Lichtmaschine und Lüfterantrieb, jedoch ohne Öl und Wasser)

Beschreibung

Kurbelgehäuse

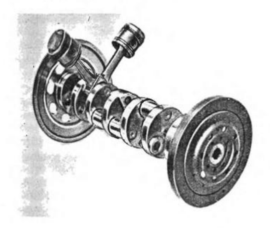
Der Maybach-Motor HL 230 P 30 bzw. HL 210 P 30 ist ein Viertakt-Zwölfzylindermotor in V-Form mit hängend angeordneten Ventilen. Zylinderblock und Kurbelgehäuse sind als ein geschlossenes Gußstück ausgebildet. Im „Zylinderkurbelgehäuse" sind 12 Zylinder-Laufbuchsen angeordnet, die vom Kühlwasser umspült werden (nasse Buchsen). Die Abdichtung gegen das Kurbelgehäuse geschieht unten durch je 2 Gummiringe, oben durch einen schwächeren Gummiring. Ein auf den Buchsenbund aufgelegter Kupferdichtring dient als Feuerschutz. Die Entlüftung des Kurbelgehäuses erfolgt durch Entlüfterstutzen, die bei HL 230 P 30-Motoren am Lüfterantriebsgehäuse und bei HL 210 P 30-Motoren an den Zylinderkopfhauben angebracht sind. Als Aufhängung wurde eine Dreipunktlagerung in Gummi gewählt und zwar auf der Schwungradseite in Form eines sogenannten Schwingmetallringes und auf der Schwingungsdämpferseite in Form eines drehbaren Querträgers. Der Schwingmetallring besteht aus einem äußeren und einem inneren Ring. Der innere ist mit dem Motor fest verbunden, der äußere mit dem Fahrgestell. Zwischen beiden befindet sich ein Gummipolster.



Der HL 230 P 30-Motor besitzt ein Grauguß-Zylinder-Kurbelgehäuse, der HL 210 P 30 dagegen ein Zylinder-Kurbelgehäuse aus Leichtmetall.

Kurbeltrieb

Der Kurbeltrieb umfaßt: Kurbelwelle, Schwungrad, Schwingungsdämpfer, Pleuelstangen und Kolben.



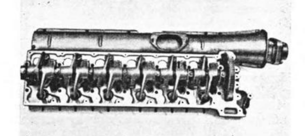
Die Kurbelwelle ist 7fach in Rollenlagern gelagert und durch Gegengewichte ausgewuchtet. Die Versorgung der Pleuellager mit Schmieröl erfolgt durch einen Schleifring, der auf der Schwingungsdämpferseite angeordnet ist und das Schmieröl durch die hohlgebohrten Zapfen an die einzelnen Schmierstellen leitet. Der Längsschub der Kurbelwelle wird vom 1. Rollenlager auf der Schwungradseite aufgenommen.

Auf jedem Pleuelzapfen der Kurbelwelle ist eine Haupt- und eine Nebenpleuelstange angeordnet. Die mit Bleibronze belegten Stahllagerschalen sind auswechselbar. Die Kolbenbolzen sind im Kolben sowie auch in der Pleuelstange schwimmend gelagert und in den Kolbenaugen durch Seegerringe seitlich gesichert. Die aus Leichtmetall geschmiedeten Kolben tragen je 3 Verdichtungs-, 1 Nasen- und 2 Ölabstreifringe.

Zylinderkopf mit Ventilsteuerung

Die Zylinderköpfe tragen die vollständige Ventilsteuerung und bilden mit einer Spezialabdichtung den oberen Abschluß des Verbrennungsraumes.

Die Nockenwellen laufen in je 7 mit Weißmetall ausgegossenen Lagern. Jedes einzelne Lager besteht



aus 2 Schalen, die in einem geteilten Kipphebellagerbock untergebracht sind. Die Nockenwellen erhalten ihren Antrieb über das Zwischenrad vom Kurbelwellenrad.

Die Steuerung der Ventile erfolgt über Kipphebel, die auf dem Nocken über eine Rolle abrollen und auf der anderen Seite das Ventil direkt betätigen. Der Kipphebel ist auf einer Exzenterbuchse gelagert, die durch Drehen ein Einstellen des Ventilspiels ermöglicht. Die Ventilsteuerung ist nach Abnahme der Zylinderkopfhaube von oben zugänglich.

Die Einlaßventile haben einen größeren Tellerdurchmesser als die Auslaßventile. Die Auslaßventile sind hohl gebohrt und salzgekühlt. Die Ventilschäfte laufen in auswechselbaren Führungen aus Grauguß.

Vergaser einschl. Kraftstoffpumpen und Kraftstoffabsperrventil

Der Motor besitzt 4 Solex-Doppelfallstromvergaser des Baumusters 52 FFJ II D, die durch Betätigungsgestänge miteinander verbunden sind. Jeder einzelne Vergaser besteht wiederum aus 2 Vergasern, von denen der erste dauernd arbeitet, der zweite beim HL 230-Motor bei 1800 U/min durch den Regler selbsttätig geöffnet, beim HL 210-Motor durch den Fahrer beim Gasgeben im letzten Drittel der ersten Stufe zugeschaltet wird. Jeder Doppelvergaser be-

sitzt außerdem eine besondere Anlaßvorrichtung, die bei Betätigen ein überfettetes Gemisch liefert, welches das Anlassen des kalten Motors wesentlich erleichtert.

Zwei Doppel-Solex-Kraftstoffpumpen (Baumuster PE 1843) fördern den Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter zu den Vergasern. In die Kraftstoffleitung „Kraftstoffpumpen-Vergaser“ ist das selbsttätige Kraftstoffabsperrventil eingebaut. Nach Abstellen des Motors besteht die Gefahr, daß infolge Saugheberwirkung in der Kraftstoffleitung bei undichten Schwimmernadelventilen ein Überlaufen der Vergaser erfolgt (Brandgefahr, Flüssigkeitsschlag). Dies zu verhindern, ist Aufgabe des Kraftstoffabsperrventils. Das Kraftstoffabsperrventil wird durch den Öldruck des Motors betätigt.

Die Arbeitsweise des Kraftstoffabsperrventils:

1. Sobald der Motor läuft, ist Öldruck vorhanden und das Ventil ist geöffnet.
2. Bei stillstehendem Motor ist kein Öldruck vorhanden und das Ventil ist geschlossen.
3. Um bei stillstehendem Motor auch mit der an den Kraftstoffpumpen angebrachten Handbetätigung Kraftstoff nachpumpen zu können, kann das Kraftstoffabsperrventil mit den auf dem Gehäusedeckel angebrachten Hebel von Hand geöffnet werden.

Lüfterantrieb HL 230

Der HL 230-Motor besitzt ein Lüftergetriebe, welches eine Kupplung für die vollständige Außerbetriebsetzung der Lüfter sowie 2 Geschwindigkeitsstufen (Winter- und Sommerbetrieb) enthält. Außerdem ist im Lüftergetriebe der Antrieb für den außerhalb liegenden Regler sowie für die Wasserpumpe untergebracht. Ferner sind am oberen Teil des Gehäuses 2 Schnappermagnetzünder angebaut, welche über ein Zwischenrad angetrieben werden.

Regler HL 230

Die Drehzahlbegrenzung erfolgt durch einen „Stufenfliehkraftregler“, der im Saugrohr untergebracht ist. Er hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Die Höchst-Drehzahl des Motors auf 3000 U/min zu begrenzen.
2. Die 2. Vergaserstufe bei 1800 U/min selbsttätig zuzuschalten, sofern die 1. Stufe bereits voll durchgetreten wurde, d. h. der Motor mit Vollast läuft.

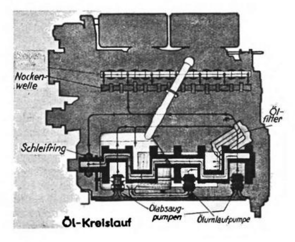
Die Steuerung der einzelnen Vorgänge erfolgt durch einen Ölsteuerkasten, der vom Stufenregler direkt betätigt wird. Die Bewegung der auf gemeinsamer Achse liegenden Schließklappen erfolgt durch Gestänge.

Lüfterantrieb mit Regler HL 210

Für den Antrieb der im Fahrzeug angeordneten Lüfter ist ein besonderes Lüftergetriebe vorhanden, das seinen Antrieb vom Zwischenrad erhält. Es handelt sich hier um ein Winkelgetriebe, welches eine Kupplung für die Außerbetriebsetzung der Lüfter und 2 Geschwindigkeitsstufen enthält, die verschiedene Drehzahlen (Winter- und Sommerbetrieb) zulassen. Im Lüftergetriebe ist gleichzeitig ein Fliehkraftregler für die Betätigung von Schließklappen im Saugrohr untergebracht sowie der Antrieb für die Wasserpumpe. Der Regler soll bei etwa 2800 U/min einsetzen und bei etwa 3000 U/min geschlossen haben.

Schmierung

Die Druckumlaufschmierung ist mit Rücksicht auf Schräglagen des Fahrzeuges als „Trockensumpfschmierung“ ausgebildet. Der Kreislauf beginnt beim Ölbehälter, von dem das Öl der Ölumlaufpumpe zu-



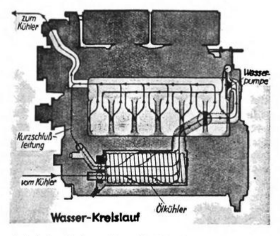
Öl-Kreislauf

fließt. Das Pumpengehäuse ist durch ein Überdruckventil gesichert, welches namentlich bei kaltem Öl vor Erreichen unzulässig hohen Druckes öffnet. Die Ölumlaufpumpe fördert das Schmieröl zunächst in die Kühlschlange des Ölkühlers, welcher in den Kühlwasserkreislauf eingeschaltet ist. Damit auch bei kaltem Motor, wenn das Schmieröl noch zähflüssig ist, der Ölstrom nicht abreißt, besitzt der Ölkühler ein Überströmventil, welches bei etwa 7 bis 8 Atü öffnet. Von hier aus gelangt das Öl zum Ölfilter, wo eine gründliche Reinigung erfolgt. Wenn bei kaltem Öl der Durchfluß noch nicht ausreicht, so hebt sich das ganze Filterpaket und läßt den Ölstrom zunächst ungereinigt zum Schleifring und Zylinderkopf durchlaufen. Die Förderung zum Zylinderkopf ist durch eine Drossel (Öldüse) begrenzt. Der Schleifring führt das Schmieröl in die Kurbelwelle und damit zu den einzelnen Schmierstellen. Das von den Pleuellagern in das Kurbelgehäuse ablaufende Schmieröl wird von 2 Ölabsaugpumpen, von denen jeweils eine im vorderen und hinteren Teil des Kurbelgehäuses angeordnet ist, abgesaugt und in den Ölbehälter zurückgefördert. Der Ölstand wird bei Leerlaufdrehzahl des Motors gemessen. Der im Ölkreislauf vorhandene Druck wird von einem am Schaltbrett angebrachten Öldruckmesser angezeigt. Der Anschluß der Leitung befindet sich am Ölfilter.

Kühlung

Das Kühlwasser wird durch eine Wasserpumpe, welche als Flügelradpumpe ausgebildet ist, in dauerndem Kreislauf gehalten. Die Pumpenwelle ist nach außen durch Dichtringe abgedichtet und im Gehäuse in Kegelrollenlagern gelagert. Die Schmierung geschieht von Hand. Roten Druckschmierkopf beachten! Der Antrieb erfolgt vom Lüfterantrieb über eine Verbindungswelle. Die Kühlwassertemperatur kann mit Fernthermometer am Schaltbrett beobachtet werden. Vom Ölkühler führt eine Rohrleitung zum Ablaßventil am Boden des Fahrzeuges. Hier kann das gesamte Kühlwasser abgelassen werden. Der Kreislauf beginnt bei der

Wasserpumpe, welche das Kühlwasser direkt in die Wasserräume des Zylinderkurbelgehäuses drückt. Gleichzeitig tritt ein Teil des Kühlwassers durch eine größere Anzahl von Durchgangslöchern in den



Wasser-Kreislauf

Zylinderkopf über. Der Rücklauf vom Zylinderkurbelgehäuse und Zylinderkopf erfolgt durch getrennte Leitungen in eine Sammelleitung, die zum Wasserkühler im Fahrzeug führt. Das hier durch Lüfter abgekühlte Wasser nimmt seinen Weg zum Ölkühler und von hier aus wiederum zur Wasserpumpe.

Um die Wasserkühler namentlich in der kalten Jahreszeit vorübergehend auszuschalten, ist am Ölkühler des HL 230 P 30-Motors eine Drosselklappe angebracht, welche von Hand betätigt wird und die Wasserkühler abschaltet. Der Kreislauf beschränkt sich unter diesen Umständen lediglich auf das Kurbelgehäuse einschließlich Ölkühler.

Für das Kühlwasserheizgerät sind Anschlüsse vorgesehen, von denen sich einer am Zylinderkurbelgehäuse in der Nähe des Zwischenradbolzens befindet und der andere an der Verbindungsleitung zwischen Kurbelgehäuse und Ölkühler.

Elektrische Ausrüstung

Sowohl der HL 230- als auch der HL 210-Motor ist mit je 2 Schnappermagnetzündern des Baumusters JGN 6 R 18 für HL 230 am Lüftergetriebe und für HL 210 auf der Ventilhaube ausgerüstet. Diese Magnetzünder besitzen einen Schnapper, der die Aufgabe hat, den Läufer bei niederer Drehzahl des Motors mit so großer Geschwindigkeit durch das Magnetfeld zu schnellen, daß ein kräftiger Zündfunke entsteht. Diese Einrichtung erleichtert den Anlaßvorgang wesentlich. Bei höherer Drehzahl schaltet sich der Schnapper selbsttätig ab und der Magnetzünder arbeitet in der üblichen Weise mit regelmäßigem Umlauf des Läufers weiter.

Auf der Läuferachse ist ein kleiner Fliehkraftregler untergebracht, der den Zündzeitpunkt der jeweiligen Motordrehzahl anpaßt. Bei Stillstand des Motors befinden sich die Fliehgewichte in Ruhelage (Spätzündung!), bei voller Drehzahl des Motors und damit voller Öffnung der Fliehgewichte wird der Zündzeitpunkt um etwa 30° — an der Kurbelwelle gemessen — vorverlegt (Frühzündung!).

Als Zündkerze kommt die Zündkerze 14—225 DIN 12 502 in Betracht. Wesentlich ist, daß auf einen gleichmäßigen Elektrodenabstand von 0,4 bis 0,5 mm geachtet wird. Regelmäßiges Prüfen in gewissen Zeitabständen erforderlich! Alle elektrischen Geräte einschließlich Leitungen sind voll entstört.

Lichtmaschine

Die Lichtmaschine wird über ein Zwischenrad mit Motordrehzahl angetrieben. Sie ist eine handelsübliche Lichtmaschine des Baumusters GTLN 700/12/1500/BL 1 für HL 230 und GULN 1000/12/1000/26 für HL 210. Damit die Spannung bei verschiedenen Drehzahlen des Motors in den zulässigen Grenzen bleibt, ist ein Spannungsregler angeschlossen, der mit dem Selbstschalter zusammen im Reglerschalter — außerhalb des Motors — untergebracht ist. Der Selbstschalter schaltet den Sammler zum Laden zu, sobald ein ausreichender Ladestrom zur Verfügung steht. Andererseits trennt der Selbstschalter die Lichtmaschine vom Sammler, wenn die Spannung des Ladestroms unterhalb der Sammlerspannung liegt, weil sich sonst der Sammler über die Lichtmaschine entladen würde. Überwachung durch die Anzeigeleuchte am Schaltbrett!

Elektrischer Anlasser

Die HL 230- und HL 210-Motoren sind mit dem gleichen Anlasser BPD 6/24 ARS 150 ausgerüstet. Es handelt sich um einen Hauptstrommotor mit magnetischem Stufenschalter. Der Stufenschalter wird durch den Anlasserdruckknopf und damit Schließung des Magnetstromkreises betätigt. Der Stufenschalter bewirkt folgende Schaltungen:

1. Stufe: Einschalten der Hilfswicklung, dadurch Beginn der Drehbewegung.
   Einschalten der Haltewicklung, dadurch Verschieben des Ankers in Längsrichtung und Einspuren des Ritzels in die Anlaßverzahnung des Schwungrades.
2. Stufe: Kurz vor vollem Eingriff des Antriebsritzels Zuschalten der Hauptwicklung. Anlasser entwickelt jetzt sein volles Drehmoment.

Eine Rutschkupplung schützt den Anlasser vor Überlastung bei zu kaltem, also schwer durchdrehbarem Motor oder vor zu hohen Drehzahlen nach dem Anspringen des Motors (Überlastungsschutz- und Überholkupplung). Nach Loslassen des Anlaßdruckknopfes wird der Magnetstromkreis unterbrochen, dadurch der Stufenschalter geöffnet, alle Stromkreise aufgehoben und der Anker durch Federdruck in seine Anfangslage zurückgeschoben.

Schwungkraftanlasser AL/ZM I JR/12

Mit einer Handkurbel (60 U/min) wird über ein stark übersetztes Umlaufgetriebe eine kleine Schwungmasse allmählich auf eine hohe Drehzahl gebracht (etwa 10 000 U/min). Die so aufgespeicherte Bewegungsenergie reicht aus, um nach Einspuren des Antriebsritzels den Motor einige Male durchzudrehen. Der Schwungkraftanlasser ist besonders im Winter zu benutzen, wenn infolge des zähflüssigen Öls hohe Anlaßwiderstände

überwunden werden müssen und beim Benutzen des elektrischen Anlassers die Sammler unnötig in Anspruch genommen werden.

Sofern der Motor längere Zeit außer Betrieb war, ist grundsätzlich zuerst mit dem Schwungkraftanlasser bei ausgeschalteter Zündung durchzudrehen. Die im Schwungkraftanlasser eingebaute Rutschkupplung verhindert, daß bei einer vorhandenen Hemmung ein Triebwerkschaden entsteht.

An Stelle des Schwungkraftanlassers findet teilweise der Bosch-Durchdrehanlasser AL/RB J/R 1 Verwendung.

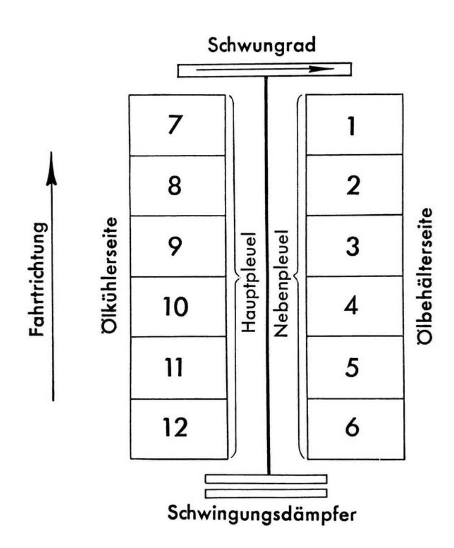
Feuerlöschanlage

Am Motor ist eine selbsttätige, elektrische Feuerlöschanlage angebaut. Diese Einrichtung ist für mehrfaches Ablöschen von Bränden im Motorraum vorgesehen.

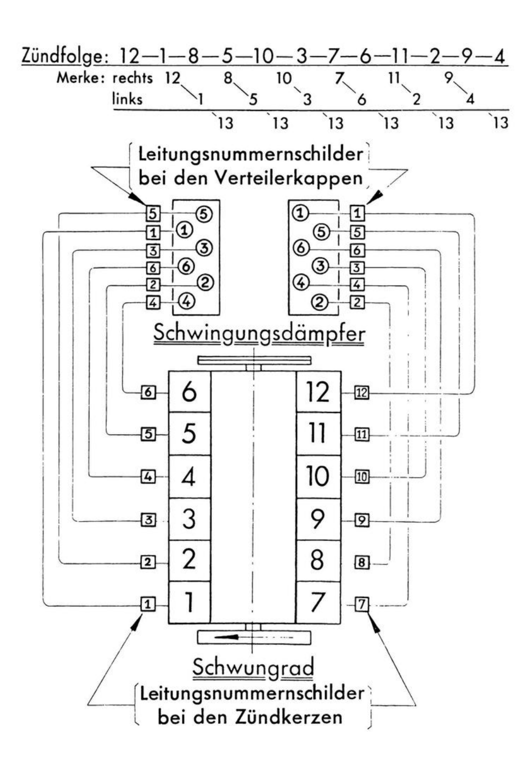
Bricht im Motorraum Feuer aus und steigt die Temperatur auf etwa 160° C, dann schließt der Wärmefühler den Stromkreis, und das Magnetzeitschaltwerk tritt in Tätigkeit. Das Magnetzeitschaltwerk öffnet schlagartig das Ventil des unter Druck stehenden Löschmittelbehälters. Die Löschflüssigkeit wird durch die Löschleitung zu den Sprühdüsen gedrückt und tritt dort aus. Das Feuer wird durch den fein zerstäubten Sprühstrahl unter zusätzlicher Gasbildung gelöscht bzw. erstickt.

Mit Erlöschen der roten Signallampe ist der Löschvorgang (Zeitdauer 7 Sekunden) beendet.

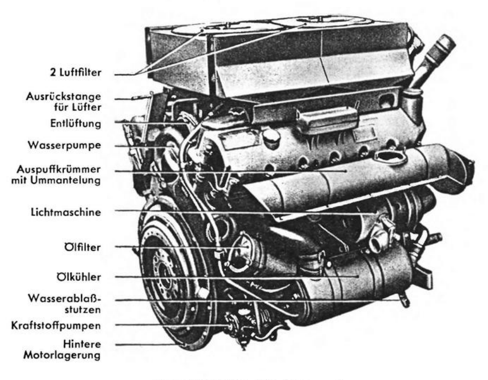
Ist ein Brand besonders heftig, so daß ein Abkühlen der Wärmefühler während der Löschperiode nicht erfolgt, so schließt sich eine zweite Löschperiode ohne Unterbrechung der ersten an. Dies kann sich bis zur Erschöpfung des Löschbehälters (Inhalt für 5 Löschzeiten ausreichend) wiederholen. Bei Versagen des Magnetzeitschaltwerks oder der Kontakte und bei Unterbrechung der Stromzufuhr kann die Löschanlage auch von Hand betätigt werden.



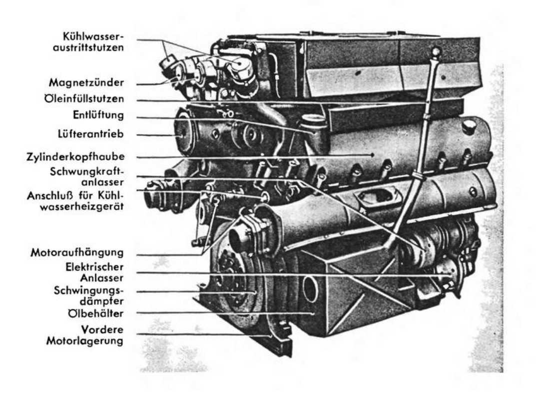
Schematische Darstellung der Zylinder-Reihenfolge



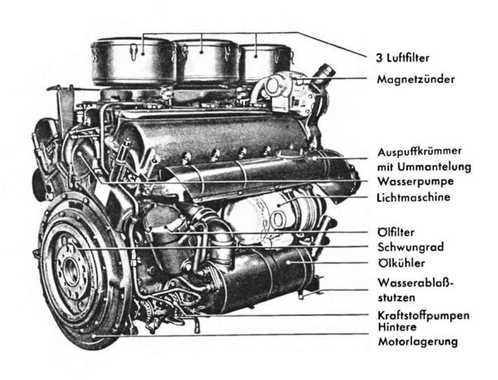
Zündleitungsanschlüsse und Zündfolge



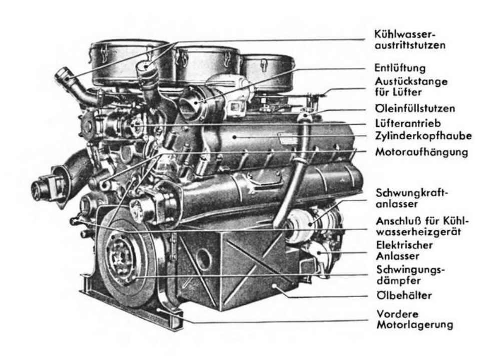
HL 230 P 30 Ölkühlerseite



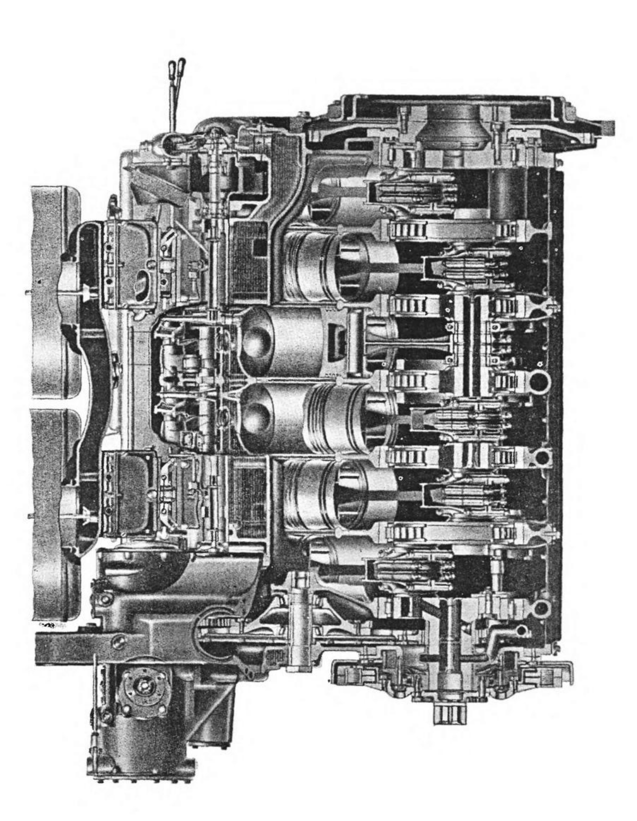
HL 230 P 30 Ölbehälterseite

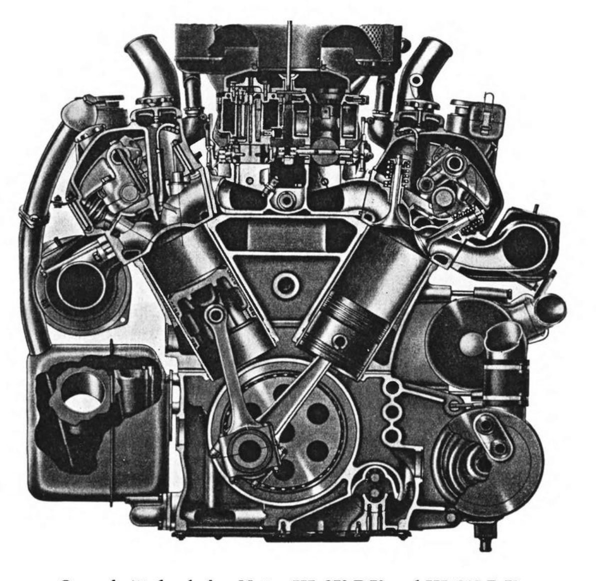


HL 210 P 30 Ölkühlerseite



HL 210 P 30 Ölbehälterseite





Querschnitt durch den Motor HL 230 P 30 und HL 210 P 30

Gruppe M

1. Motor-Aus- und -Einbau

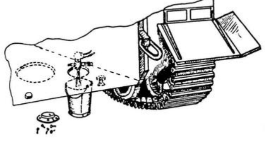
a) Arbeiten von oben nach Abheben der Heckplatte

Sonderwerkzeug

Motoraufhängevorrichtung K 7677/81
(MM 225354/2)

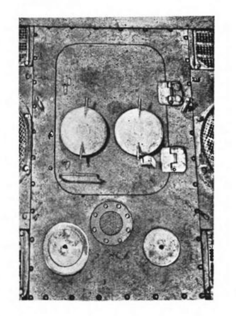
Vorarbeiten

1. Pz Kpfw reinigen.
2. Kraftstoff so weit ablassen, daß die 3 oberen Kraftstoffbehälter leer sind. Dann kann der mittlere Kraftstoffbehälter ohne Kraftstoffverlust ausgebaut werden.

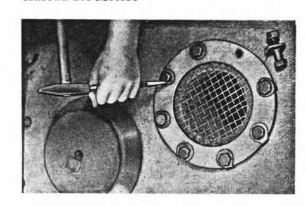


Kraftstoffablaßhahn befindet sich rechts am Heckunterteil. Zuerst die 5 Muttern des Flansches lösen. Das Kegelventil öffnen. Vor dem Öffnen Eimer unterstellen, um Kraftstoffverluste zu vermeiden.

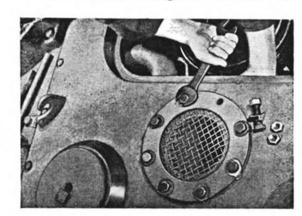
3. Kühlwasser ablassen.
4. Sammlerhauptschalter auf „Aus" stellen und Sammler abschließen.



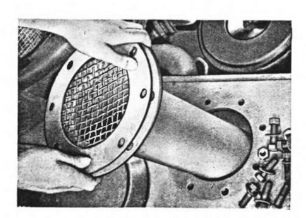
Ausbau des Motors



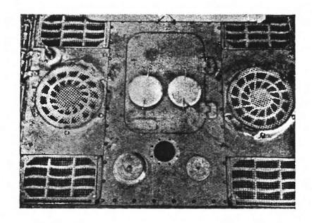
1. Sicherungen der Schrauben des Teleskoprohres mit Flachmeißel aufbiegen und Schrauben mit



24-mm-Maulschlüssel lösen.



2. Teleskoprohr herausnehmen.



3. 34 Kopfschrauben der Heckplatte mit 19-mm-Steckschlüssel lösen. Turm auf 3 Uhr geschwenkt.

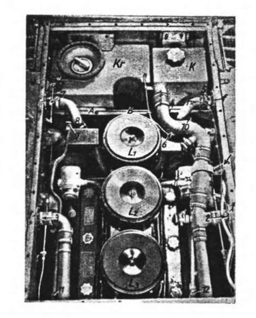
   Beachten: Die beiden mit Pfeil bezeichneten Kopfschrauben können nur herausgeschraubt werden, wenn Turm auf 6 Uhr steht.

4. Seil oder Kette in vorhandene Haken einhängen und

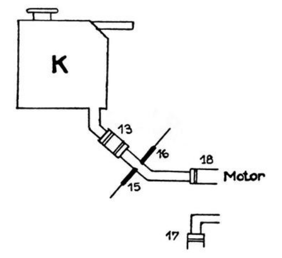


5. Heckplatte abheben.

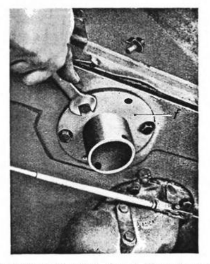
6. Leitungen und Ausgleichbehälter K ausbauen. Schlauchbinder 1 bis 3 lösen. Außerdem an der Trennwand eine Rohrschelle mit Steckschlüssel lösen. Leitungsteil ohne weiteres Zerlegen herausheben. Bei Schlauchbinder 4 und 1 Kopfschraube mit 14-mm-Maulschlüssel an der mit einem Pfeil bezeichneten Stelle der Schottwand lösen. (Es kann bei verschiedenen Ausführungen an dieser Stelle eine Rohrschelle sitzen.) Damit ist Leitungsmittelstück frei und wird herausgehoben.



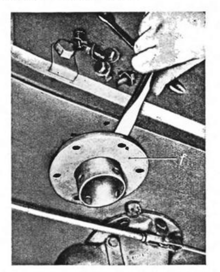
7. Fernthermometer F lösen, herausschrauben und mit Leitung auf linke Heckplatte legen.
8. Schlauchbinder 5, 6, 7, 8, 9 und 10 lösen, Rohrstücke herausheben.
9. Bei den Luftfiltern L 1, L 2 und L 3 die Flügelschrauben in der Mitte herausdrehen und die Filter abheben. Die Öffnungen mit faserfreien und sauberen Lappen oder Ölpapier gut abdecken, um das Hineinfallen von Schmutz zu verhindern.
10. Schlauchbinder 11 und 12 lösen und Kühlwasser-Ausgleichrohre herausnehmen.
11. Muttern des Ausgleichbehälters K lösen. Im Befestigungswinkel liegendes Rohr der Kraftstoffleitung ausbauen. Schlauchbinder 13 lösen (siehe Skizze). Damit ist Ausgleichkasten K frei und kann herausgehoben werden.



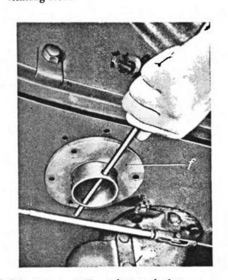
Beachten: Die Schlauchbinder 15, 16, 17 und 18 sind später von der Heacköffnung aus zu entfernen.



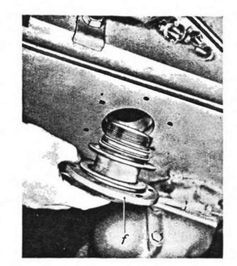
12. Je 6 Kopfschrauben der 4 Flansche an den Schottwänden herausdrehen.



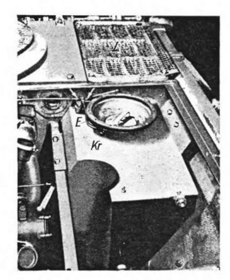
13. Flansch mit Meißel abdrücken und Gummidichtung lösen.



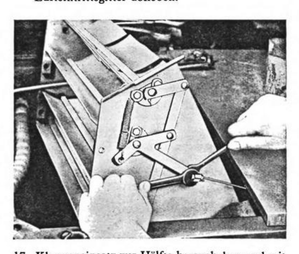
14. Rohrstutzen mit Dorn herausdrehen.



15. Flansch mit Rohrstutzen abnehmen.



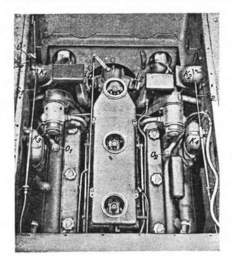
16. Die 4 Kopfschrauben des Lufteintrittsgitters L mit 24-mm-Maulschlüssel herausdrehen und Lufteintrittsgitter abheben.



17. Klappeneinsatz zur Hälfte herausheben und mit Brecheisen hochhalten. Der im Kampfraum an

der Trennwand befindliche Betätigungshebel für die Luftklappen muß auf Kennzeichnung „Auf“ gestellt werden.

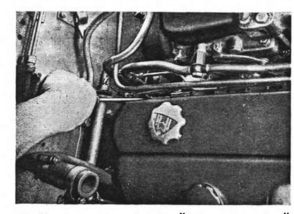
18. An der rechten Seite Seilzug abschrauben und Klappeneinsatz herausheben. Gelösten Seilzug mit Bindedraht verlängern und festbinden.
19. 3 Schlauchverbindungen zu den Kraftstoffleitungen lösen.
20. 2 Anschlußstutzen, die von dem Kraftstoffbehälter durch die Schottwand führen (abgedichtet!), wie folgt herausschrauben:
    a) Von unterer Schlauchverbindung Schlauchstutzen mit 2 Schlauchbindern entfernen. Dann unteren Anschlußstutzen mit 46-mm-Maulschlüssel herausdrehen.
    b) Oberen Anschlußstutzen herausdrehen (bei Einbau des Motors neue Dichtringe aus Leichtmetall verwenden!) Entlüftungsleitung E (Bild zu Ziffer 16) von Schottwand abschrauben, desgleichen 2 Kopfschrauben der Halterung des Entlüftungsventils. Halterung und Leitung bleiben auf dem Behälter.
21. Die 4 Muttern des Kraftstoffbehälters entsplinten und lösen.
22. Den im Luftkanal sitzenden Klappeneinsatz vor dem Herausheben zerlegen und den gelösten Klappenteil herausheben.
23. Kraftstoffbehälter herausheben.
24. Von der Versteifung A—B 8 Kopfschrauben mit 17-mm-Maulschlüssel und 6 Schlitzschrauben



mit Schraubenzieher lösen und Versteifung ausbauen (Bild zu Ziffer 6).

25. Die beiden im Motorenraum verlaufenden Seilzüge S 1 und S 2 mit Gestänge wie folgt ausbauen:

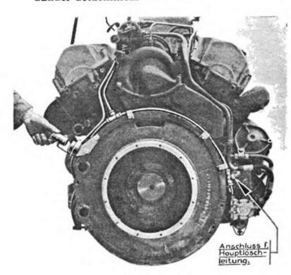
    An den Krümmern K 1, K 2, K 3 und K 4 alle Schrauben lösen und die Krümmer herausheben. An rechter und linker Schottwand je eine Halterung mit je 2 Kopfschrauben mit 14-mm-Maulschlüssel lösen. An Krümmer K 1 die Übertragungswelle Ü durch Entfernen des Splintes und Herausziehen der Übertragungswelle nach oben lösen.
26. Lüfterantriebswellen abflanschen, seitlich verschieben und aus den Nuten ziehen. (Beim Einbau die Gelenke gut abschmieren.)
27. 2 Öleinfüllstutzen O 1 und O 2 (Bild zu Ziffer 25) von Trennwand abschrauben.



28. Vergasergestänge bei der Übertragungswelle Ü aushängen.

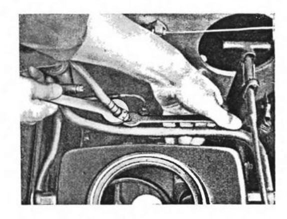


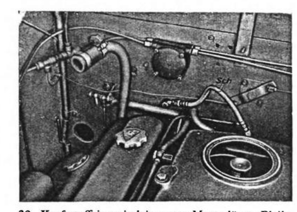
29. Kurzschlußleitung an jedem der beiden Magnetzünder abklemmen.



30. Leitungsstecker für Feuerlöschanlage abnehmen, dabei Sicherungsbügel zurückklappen.

31. Leitung vom Löschmittelbehälter am T-Stück abschrauben (siehe vorstehendes Bild Ziffer 30).





32. Kraftstoffeinspritzleitung an Motor lösen. Bleibt an Trennwand fest. Schlauchleitung an Trennwand zurückbiegen.

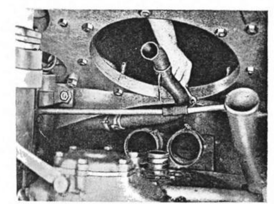
Weitere Ausbauarbeiten siehe folgenden Abschnitt b.

b) Arbeiten von großer Hecköffnung aus

Sonderwerkzeug (siehe Abschnitt a)

Vorarbeiten (siehe Abschnitt a)

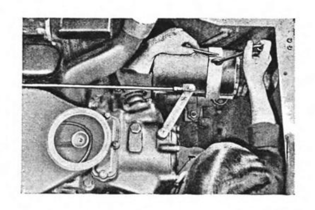
Ausbau des Motors

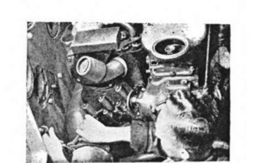


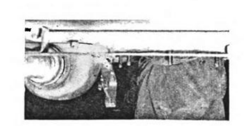
1. Den durch große Hecköffnung sichtbaren Rohrstutzen (Kampfraum-Belüftung durch Teleskop) mit Halter vom Rande der Öffnung (1 Kopfschraube) lösen.



2. Schlauchbinder am Bodenstutzen lösen und Rohr herausnehmen.



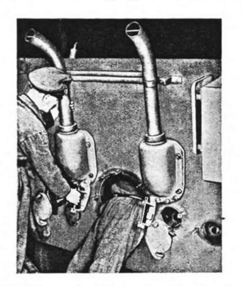




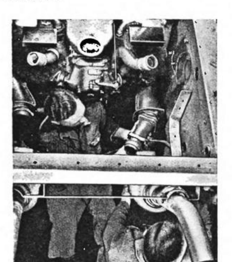
3. Ummantelung für das Zwischenstück von Auspuffrohr und Auspuffkrümmer abbauen.



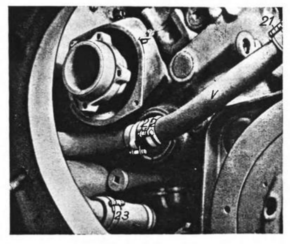
4. 8 Schrauben des freigelegten Mittelstücks lösen.



5. Die 4 Muttern der Schutzgehäuse für die äußeren Auspuffrohre entsplinten und 3 bis 4 Gänge herausdrehen.

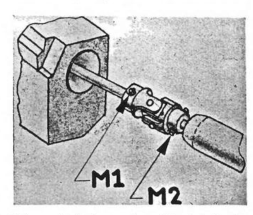


6. Das äußere Auspuffrohr so weit abziehen, daß das Zwischenstück herausgenommen werden kann.
7. Kühlwasserheizgerät, an linker Schottwand liegend, von Heck wie folgt abschrauben:



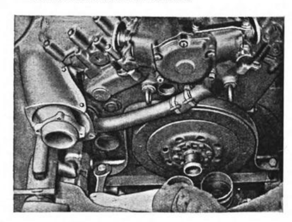
Schlauchbinder 21 und 22 lösen. Verbindungsrohr V herausnehmen. Wenn Schlauchbinder 23 ebenfalls gelöst ist, dann Fuchsgerät frei.

Beachten: Kühlwasserheizgerät kann erst herausgenommen werden, wenn Motor etwa 20 cm von seiner Auflage abgehoben ist.



8. Schwungkraftanlasser bzw. Durchdrehanlasser: Mitnehmerbolzen am Kreuzgelenk M 2 entsplinten und herausziehen. Das darunterliegende Einrückgestänge ebenfalls lösen.

   Beachten: Beim Einbauen das Gestänge bei schwebendem Motor einhängen und Mitnehmerbolzen einführen und sichern.



9. Die 2 Schrauben des vorderen Motorträgers herausschrauben.

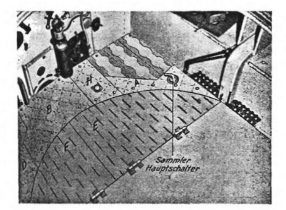
   Weitere Ausbauarbeiten s. folgenden Abschnitt c.

c) Arbeiten vom Kampfraum aus

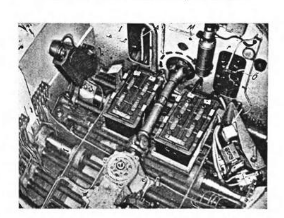
Sonderwerkzeug (siehe Abschnitt a)

Vorarbeiten (siehe Abschnitt a)

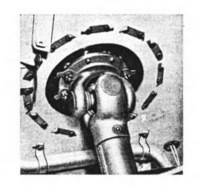
Ausbau des Motors



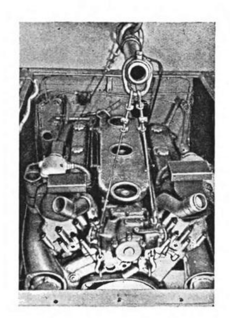
1. Handfeuerlöscher mit Halterung abnehmen.
2. Lüfterleitung L herausschrauben.
3. Handgriff H drehen und Bodenblech A herausheben. Bodenblech B abschrauben und herausholen.
4. 2 Lukendeckel in Trennwand, auf nachstehendem Bild mit l und r bezeichnet, abnehmen.



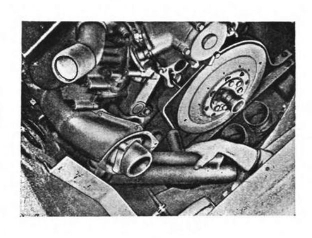
5. Kraftstoffleitung (Metallschlauch) durch die im Bilde sichtbare rechte Öffnung abschließen. Überwurfmuttern an Kraftstoffpumpen abschrauben. Metallschlauch bleibt auf dem Boden liegen.
6. Öldruckleitung (Metallschlauch) von Kupferleitung an der Überwurfmutter lösen. Bleibt am Ölfilter befestigt.
7. Eine große und eine kleine Leitung an Anlasser abklemmen.
8. Rohrschelle einschließlich Feuerlöschdüse (über der Leitung an Schwungkraftanlasser) lösen. Leitung bleibt an Trennwand hängen.
9. Masseleitung von der Trennwand lösen, bleibt am Motor hängen.
10. Vom Reglerschalter 4 Leitungen abklemmen, und zwar D—, D+, DF 1 und DF 2. Von Durchführung durch Trennwand 2 Schrauben mit 10 mm-Maulschlüssel lösen. Nur so wird der Leitungsstrang zum Durchziehen durch die Trennwand frei.



11. Gelenkwelle abflanschen und zurückschieben.
12. Schelle und Kopfschraube des linken und rechten Wärmefühlers am Motorgehäuse lösen. Bleiben an der Trennwand hängen.



13. Motor in Aufhängevorrichtung K 7677/81 einhängen und anheben, bis Drahtseile gespannt sind.
14. Die Kopfschrauben der hinteren Motoraufhängung (je 2 Kopfschrauben mit einem Blechstreifen gesichert) lösen und



15. Motor mit ganz kleinen Hüben hochheben. Durch Führen mit der Hand verhindern, daß ein Teil hängenbleibt und beschädigt wird.
16. Wenn Motor ungefähr 20 cm angehoben ist, wird das gelöste Kühlwasserheizgerät durch Hecköffnung herausgenommen.
17. **Beachten:** Der Leitungsstrang mit 4 Leitungen hängt auf der linken Seite an der Lichtmaschine. Beim Heben darauf achten, daß Leitungsstrang nicht gequetscht oder gerissen wird.

Der Einbau des Motors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die einzelnen Ziffern des Ausbaues beachten!

d) Umbau des HL 230 P 45 (Tiger Ausf. E) in HL 230 P 30 (Panther)

Soll ein Motor HL 230 P 45 (Tiger Auf. E) als HL 230 P 30-Motor (Panther) Verwendung finden, sind die in der folgenden Tafel unter P 45 angeführten Teile abzunehmen und die unter P 30 angeführten Teile anzubauen

Benennung	P 30		P 45	
	Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	Stück	Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	Stück
Gruppe: Ölkühler				
Ölkühler, vollst. mit Temperaturregler	K—914 480 (42582—601—21)	1	K—914 481 (42504—601—21)	1
Gummimuffe	20 × 50 DIN 73 411	1		
Betätigungsrohr, vollst., für Wasserablaßventil ..	—		K—914 560 (42504—572—1)	1
Gruppe: Ölbehälter				
Peilrohr	K—914 655 (42585—509—0)	1	—	—
Ölmeßstab	K—914 659 (42585—508—0)	1	—	—
Dichtring (Gummi)	K—914 660 (42585—53—0)	1	—	—
Einfüllrohr	—	—	K—914 656 (42585—507—0)	1
Verschlußmutter	—	—	K—914 658 (42209—4—0)	1
Ölmeßstab	—	—	K—914 661 (42585—505—2)	1
Rohrschelle, vollst.	—	—	K—914 663 (42508—702—0)	1
Gruppe: Kraftstoffpumpe				
Erstausführung				
Federbügel, vollst.	K—914 740 (239273/0)	1	—	—
Spannbügel, vollst.	—	—	K—914 741 (238201/0)	1
Kraftstoffleitung, vollst. (von Behälter zur Pumpe)	K—914 755 (42586—508—1)	1	K—914 756 (42509—529—0)	1

Benennung	P 30 Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	P 30 Stück	P 45 Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	P 45 Stück
Neuausführung				
Anmerkung: a) Federbügel und Spannbügel entfällt bei Neuausführung. Filterglocke mit Zylinderschrauben befestigt. Beide Baumuster gleich. b) Kraftstoffleitung mit Schläuchen.				
Kraftstoffleitung, vollst. (von Behälter zur Pumpe)	K—914 765 (42586—551—1)	1	—	—
Kraftstoffleitung, vollst. (von Behälter zur Pumpe)	—	—	K—914 767 (42509—534—0)	1
Gruppe: Lüfterantrieb				
Betätigungshebel	K—914 839 (42512—43—0)	1	K—914 840 (42512—104—1)	1
Gruppe: Motorlagerung				
a) vorderer Motorträger	K—915 060 (42588—501—2)	1	K—915 061 (42516—503—0)	1
b) hinterer Tragring, vollst.	K—915 065 (42589—1—3)	1	K—915 066 (42517—501—0)	1
Lagerringhälfte	K—915 067 (42589—501—2)	2	K—915 068 (42517—502—5)	2
Scheibe	8,4 DIN 125	12	—	—
Sicherungsblech	8,4 DIN 93	12	—	—
Sechskantschraube	M 8 × 30 DIN 931	12	—	—
Federring	B 8 DIN 127	2	—	—
Mutter	—	—	M 8 DIN 934 m	12
Abdichtblech	K—915 070 (42589—502—0)	1	K—915 071 (42517—503—0)	1
Sechskantschraube	M 8 × 12 DIN 933	14	—	—
Sechskantschraube	M 10 × 65 A DIN 931	1	—	—
Sechskantschraube	—	—	M 10 × 80A DIN 931	1
Gruppe: Zylinderkopf				
Wasseraustrittstutzen, rechts	K—915 180 (42590—3—2)	1	K—915 182 (42518—33—1)	1
Wasseraustrittstutzen, links	K—915 181 (42591—2—2)	1	K—915 183 (42519—12—2)	1
Verbindungsrohr	—	—	K—915 184 (42518 — 43—0)	1
Dichtung	—	—	K—915 185 (42518—34—0)	1
Federring	—	—	B 8 DIN 127	3
Sechskantschraube	—	—	M 8 × 35 DIN 931	3
Gummischlauch	60 × 80 DIN 73411	2	60 × 80 DIN 73411	1
Gummischlauch	—	—	K—915 188 (42582—40—0)	1
Gruppe: Auspuffkrümmer				
Deckel, links	—	—	K—915 298 (358350,0)	1
Deckel, rechts	—	—	K—915 299 (358 349,0)	1

Benennung	P 30		P 45	
	Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	Stück	Anford.-Zeichen (Mayb.-Zeichn.-Nr.)	Stück
Federring	—	—	B 8 DIN 127	4
Sechskantmutter	—	—	M 8 DIN 934 m	4
Gruppe: Saugrohr				
Rohrleitung, vollst. (vom Ölfilter zum Regler)	K—915 365 (42523—565—0)	1	—	—
Rohrleitung, vollst. (vom Ölfilter zur Trennstelle)	—	—	K—915 366 (42523—803—0)	1
Rohrleitung, vollst. (von Trennstelle zum Regler)	—	—	K—915 367 (42523—804—0)	1
Gruppe: Vergaser				
Verbindungsstange, vollst.	K—915 545 (42524—704—0)	1	K—915 547 (42524—705—0)	1
Starterstange, vollst., zum Fahrgestell	K—915 550 (42524—533—0)	1	K—915 553 (42524—536—1)	1
Befestigungsstück	—	—	K—915 511 (42524—68—1)	4
Federring	—	—	B 6 DIN 127	8
Sechskantschraube	—	—	M 6 × 28 A DIN 931	8
Gruppe: Handanlasser				
Kettenantrieb, vollst.	—	—	K—915 800 (238 829/2)	1
Sechskantschraube	—	—	M 8 × 18 A DIN 931	2
Sechskantschraube	—	—	M 8 × 20 A DIN 931	2
Federring	—	—	B 8 DIN 127	4
Sechskantmutter	—	—	M 8 DIN 934 m	4
Welle	—	—	K—915 830 (358628/0)	1
Gelenk (v. Bosch)	—	—	ALCK 2/1—z (42270—7—0)	1
Verbindungsstange	—	—	K—915 835 (238685/0)	1
Zusatzsicherung	—	—	K—908 868 (42528—3—0)	2
Gruppe: Luftfilter				
Kombinationsluftfilter, vollst. (Zyklon-Luftfilter)	K—915 650 (42593—12—1)	2	—	—
Wirbelölluftfilter, vollst.	—	—	K—915 690 (42593—3—2)	2
Luftsammelrohr	K—915 675 (42595—5—0)	1	K—915 697 (42593—4—4)	1
Federring	B 10 DIN 127	2	—	—
Seehskantschrauben	M 10 × 170 A DIN 931	2	—	—
Sandkasten, rechts	K—915 670 (42593—503—0)	1	—	—
Sandkasten, links	K—915 671 (42593—504—0)	1	—	—
Stiftschraube	M 8 × 15 DIN 941	6	—	—
Federring	B 8 DIN 127	6	—	—
Sechskantmutter	M 8 DIN 934 m	6	—	—
Rohrschelle	42593—22—0	1	—	—
Federring	B 6 DIN 127	1	—	—
Sechskantmutter	M 6 DIN 934 m.	1	—	—
Dichtung	K—915 672 (42593—13—0)	4	—	—
Federring	—	—	B 8 DIN 127	4
Sechskantschraube	—	—	M 8 × 40 D 931	4
Dichtring (Gummi)	—	—	K—915 698 (42525—3—1)	2

2. Zylinderkurbelgehäuse

a) Aus- und Einbau von Zylinderlaufbuchsen

Sonderwerkzeug

1. Ausziehvorrichtung K 7677/54 (MM 225 385/2) oder Behelf.
2. Meßvorrichtung mit Uhr K 7677/96 (MM 225 436/0) oder Wstzg. 41, Wg. 1, W. Bank 2, Schubkasten 12.
3. Ringnutenreiniger K 7677/65 (MM 219 788/1).
4. Reibwerkzeug für Zylinderlaufbuchsen-Bundtiefe (nur für HL 230) K 7677/56 (MM 42501—111—202).
5. Reibwerkzeug für Zylinderlaufbuchsen-Bundtiefe (nur für HL 210) K 7677/55 (MM 42501—18—227).

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Zylinderköpfe abheben (siehe Gruppe M 4a).
3. Zylinderkopf-Weichdichtung entfernen. (Kupfer-Dichtringe bleiben liegen!)
4. Ölwanne abnehmen (siehe Gruppe M 2k).
5. Pleuel und Kolben ausbauen (siehe Gruppe M 3b und M 3c).

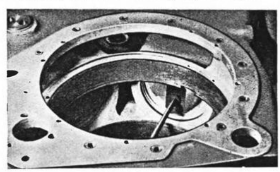
Anmerkung für HL 230: Wird ein Zylinderkopf nur zur Erneuerung der Zylinderkopf-Weichdichtung abgehoben, ohne daß eine Zylinderbuchse ausgebaut werden muß, können die Kupfer-Dichtringe liegenbleiben, sofern die Dichtfläche einwandfrei ist. Wenn dagegen eine oder auch mehrere Zylinderlaufbuchsen ausgebaut werden müssen, grundsätzlich **alle** Kupfer-Dichtringe erneuern! Vorsicht beim Abheben! Bei geringster Beschädigung des Dichtrandes auf dem Buchsenbund Zylinderlaufbuchse auswechseln!

Ausbau der Zylinderlaufbuchsen bei HL 230 und HL 210

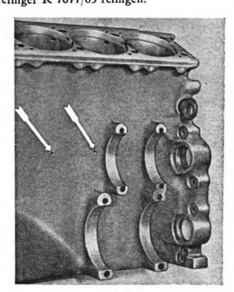




1. Beachten, daß nach dem Ansetzen der Vorrichtung die Mitnehmerzungen gut anliegen.



2. Nach dem Ausziehen der Zylinderlaufbuchsen Gummiringe entfernen und Ringnuten mit Nutenreiniger K 7677/65 reinigen.



3. Anschließend prüfen, ob die Prüf-Löcher offen sind. Gleichzeitig Bundauflagefläche und Einpaß im Kurbelgehäuse mit Flach- oder Löffelschaber reinigen.

Vorsicht! Sitzflächen nicht beschädigen!

Bei HL 230 Zylinderlaufbuchsen Kupfer-Dichtringe **vorsichtig** abheben. Sofern Dichtrand auf dem Buchsenbund beschädigt, neue Zylinderlaufbuchse vorsehen.

Maßprüfung der Zylinderlaufbuchsen für HL 230 und HL 210

1. Zylinderlaufbuchse reinigen.
   Dichtrand nicht beschädigen!



2. Rost mit einer harten Stahlbürste vom Außendurchmesser entfernen.



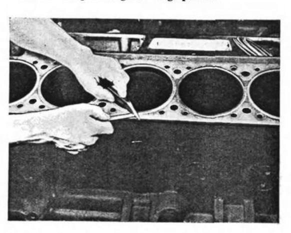
3. Innendurchmesser mit einem Meßgerät ausmessen, und zwar oben, in der Mitte und unten jeweils über Kreuz. Meßergebnis zusammenstellen.

   Bei einem Kolbenspiel bis höchstens 0,4 mm können die Zylinderbuchsen und Kolben wieder verwendet werden, sofern das Kolbenringstoßspiel nicht mehr als 1,1 mm beträgt. Wird dieses Kolbenringstoßspiel überschritten, muß ein neuer Kolbenring eingebaut werden. Dieser würde jedoch an dem vorhandenen Ansatz in der Zylinderbuchse anstoßen und zerstört werden. Deshalb Zylinderbuchsen auswechseln, wenn die oben angeführte Bedingung nicht erfüllt ist.

4. Jede Zylinderlaufbuchse mit Kalkmilch auf Rißfreiheit prüfen, d.h. Zylinderlaufbuchse in eine Mischung von Spiritus und Schlemmkreide im Verhältnis 10 1 eintauchen, einen Augenblick abtropfen lassen und die noch nasse Zylinderlaufbuchse anzünden. Der Spiritus brennt ab und die Schlemmkreide bildet einen weißen Überzug. Sind Risse vorhanden, tritt das während des Betriebes eingedrungene Öl aus und zeichnet sich als brauner Streifen ab. Besonders den Bereich des Auflagebundes beachten!

Einbau der Zylinderlaufbuchsen bei HL 230 und HL 210

1. Zylinderlaufbuchse zunächst ohne Gummi-Dichtringe in das Zylinder-Kurbelgehäuse einführen und prüfen, ob der Sitz einwandfrei ist, dann Vorspannung wie folgt prüfen.

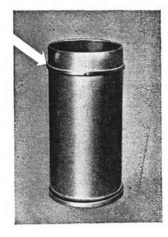


   Messung an mindestens 2 gegenüberliegenden Punkten ausführen! Der Zylinderbuchsenbund soll gegenüber Oberkante Kurbelgehäuse 0 bis 0,04 mm zurückstehen. Bei mehr als 0,04 mm Zylinderkurbelgehäuse plan schleifen und Sitz für die Zylinderlaufbuchsen einheitlich nachfräsen. Maybach-Sonderwerkzeug K 7677/56 bzw. K 7677/55. Bei HL 210 kann ausnahmsweise unter den betreffenden Buchsenbund ein Blechring von etwa 0,2 mm Stärke aus Messing- oder Weicheisenblech unterlegt werden. Der Sitz im Kurbelgehäuse muß vorher entsprechend tiefer gefräst werden.

   Bei nachgeschliffenem Zylinderkurbelgehäuse das Zahnflankenspiel (siehe Gruppe M 2g) beachten!



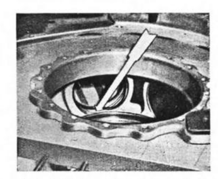
2. Zylinderlaufbuchse herausnehmen. Gummiringe von Hand so recken, daß sie mühelos über den



zylindrischen Teil der Zylinderlaufbuchse geschoben werden können.

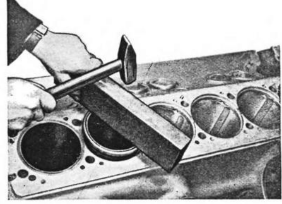


3 Dann die wieder abgestreiften Gummiringe in die Nuten einlegen.



Beachten! Mittlere Nute bleibt frei!

Unteren Teil der Zylinderlaufbuchse sowie Gummiringe im Kurbelgehäuse gut einölen.



4. Zylinderlaufbuchse mit Hartholz eintreiben, ohne Feuerschutz und Dichtrille zu beschädigen.
Neue Kupfer-Dichtringe und neue Zylinderkopf-Weichdichtung auflegen und Zylinderkopf vorsichtig aufsetzen u. gleichmäßig festziehen. **Dabei einwandfreien Sitz der Paßstifte beachten!**
Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau!
Die entsprechenden Gruppen beachten!

b) Aus- und Einbau sowie Sicherung der Kurbelwellenlager (Rollenlager)

Sonderwerkzeug

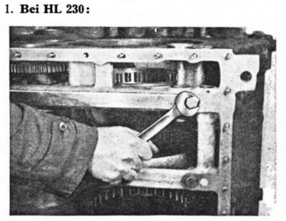
HL 230: keine
HL 210: 1 Seegerringzange, Wstzg. 41, Wg. 1, W.Bank 1, Schubkasten 4.

Vorarbeiten

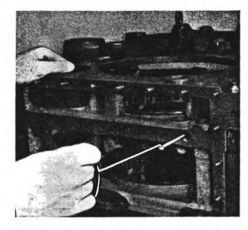
1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1)
2. Zylinderköpfe abheben (siehe Gruppe 4a)
3. Ölwanne abnehmen (siehe Gruppe M 2k)
4. Pleuel und Kolben ausbauen (siehe Gruppe M 3 b und c)
5. Schwingungsdämpfer, vorderen Motorträger und vorderen Abschlußdeckel ausbauen (siehe Gruppe M 3 d und M 2 h)
6. Schwungrad mit Schwingmetallring abnehmen (siehe Gruppe M 3 e)
7. Schleifring abnehmen (siehe Gruppe M 3 a)
8. Zwischenrad ausbauen (siehe Gruppe M 4 a)
9. Kurbelwelle mit Endlagerbuchse ausbauen (siehe Gruppe M 3 a)

Ausbau der Rollenlager bei HL 230 und HL 210

1. **Bei HL 230:**

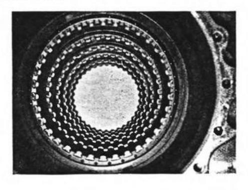


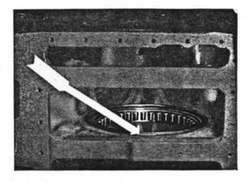
Verschlußstopfen entfernen und Stahlbandsicherung herausziehen.



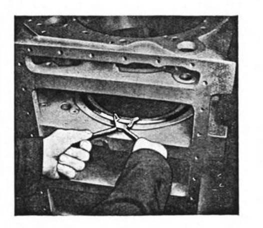
Hierfür einen Drahthaken verwenden!

Bei HL 210:





Drahtsicherung vor den Seegerringen entfernen.



Seegerringe mit Zange herausnehmen.



2. Rollenlager mit einer Rundeisenstange (mit Weichmetallpilz) oder einem Stück Hartholz herausschlagen. Gleichmäßig vortreiben, damit das Lager nicht eckt!

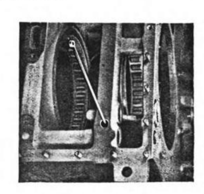
Einbau der Rollenlager bei HL 230

1. Rollenlager von beliebiger Seite ansetzen und mit Rundeisenstange (mit Weichmetallpilz) oder Hartholz trocken eintreiben.

   Gleichmäßig am Umfang aufschlagen, damit das Lager nicht eckt!



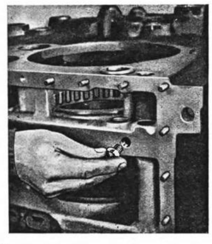
2. Wenn das Rollenlager die Führungsnute für die Stahlbandsicherung überdeckt, diese von einer Hilfskraft von oben einführen und ständig andrücken lassen.



Sobald das Rollenlager so weit vorgetrieben ist, daß sich die Führungsnute im Gehäuse mit der-

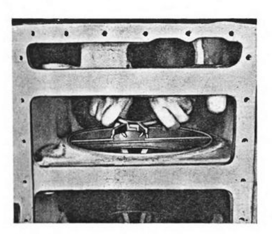
jenigen im Rollenlager deckt, Stahlbandsicherung ganz einschieben.

3. Stahlbandsicherung bis zum Anschlag in das Gehäuse drücken oder schlagen.

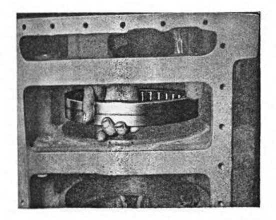


Öffnung mit Stopfen verschließen.

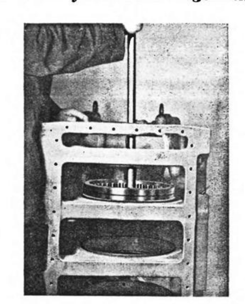
Einbau der Rollenlager für HL 210



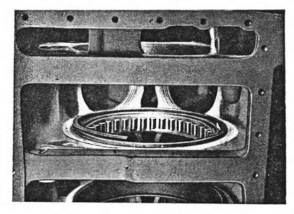
1. In alle Lagerstellen auf der Schwingungsdämpferseite einen Seegerring einsetzen.



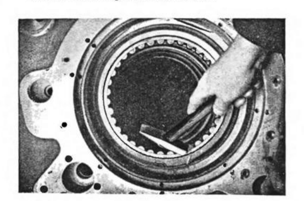
2. Rollenlager ansetzen.



Mit einer Rundeisenstange (mit Weichmetallpilz) oder splitterfestem Hartholz trocken eintreiben bis zur Anlage am Seegerring.



3. Nach Eintreiben aller Rollenlager Seegerringe auf der Schwungradseite einsetzen.



4. Seegerringe gegen Öffnen sichern! Draht muß dem Bohrungsdurchmesser im Gehäuse entsprechen!

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

c) Aus- und Einbau der Ölpumpen mit Antrieb

Sonderwerkzeug

HL 230: Keines

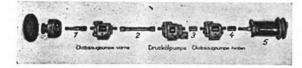
HL 210: Ringschlüssel 14 mm für Ölpumpe K 7677/66 (MM 331006/0). Behelf: Ringschlüssel 14 mm nach links gekröpft.

Vorarbeiten

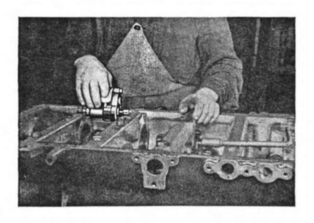
1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Schwingungsdämpfer, vorderen Motorträger und vorderen Abschlußdeckel ausbauen (siehe Gruppe M 3f).
3. Schwungrad mit Schwingmetallring abnehmen (siehe Gruppe M 3g).
4. Abdeckblech entfernen.
5. Ölwanne abnehmen. Kraftstoffpumpen ausbauen (siehe Gruppe M 2k und 7g).

Ausbau der Ölpumpen mit Antrieb bei HL 230

Zusammenstellung aller Teile des Ölpumpenantriebs.

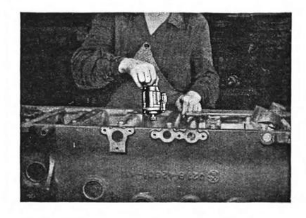


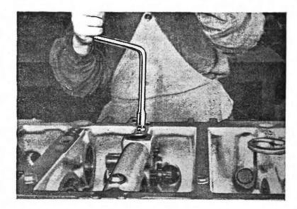
1. Die 8 Sicherungsschrauben für die Ölpumpen entfernen. Gleichzeitig Abschlußdeckel vor dem Antriebsrad vom Kurbelgehäuse lösen.
2. Hintere Lagerbuchse mit Zwischenwelle 5 ausbauen. Hierzu Ringmutter lösen, anschließend Lagerbuchse mit Aluminiumdorn herausschlagen.
3. Zwischenwelle 4 entfernen.



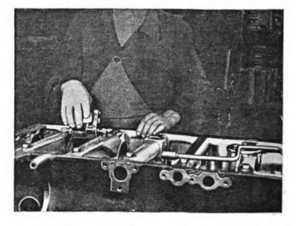
4. Hintere Ölabsaugpumpe herausnehmen.
5. Zwischenwelle 3 entfernen.
6. Antriebsrad auf der Schwingungsdämpferseite abschrauben. Antriebslager mit behelfsmäßiger Vorrichtung herausziehen, wenn nötig mit Aluminiumdorn herausschlagen.
7. Zwischenwelle 1 entfernen.
8. Vordere Ölabsaugpumpe ausbauen.
9. Zwischenwelle 2 entfernen.
10. Druckölpumpe ausbauen.

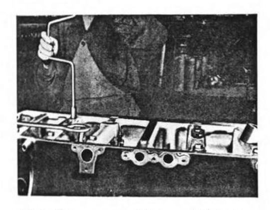
Einbau der Ölpumpen mit Antrieb bei HL 230



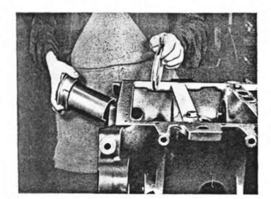


1. Druckölpumpe zuerst einbauen und festziehen.
2. Leichten Gang prüfen.
3. Zwischenwelle 3 einsetzen.

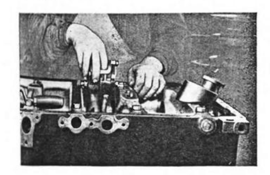




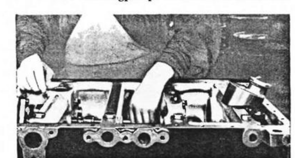
4. Hintere Ölabsaugpumpe einbauen und festziehen.
5. Leichten Gang prüfen.
6. Zwischenwelle 4 einsetzen.



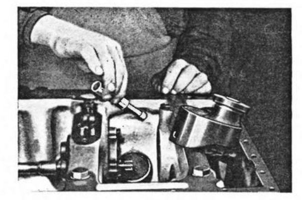
7. Lagerbuchse mit Zwischenwelle 5 mit Dichtung hinter dem Flansch einbauen, Ringmutter festziehen und Sicherungsblech umbiegen. Den Befestigungsstift beachten!
8. Zwischenwelle 2 einsetzen.



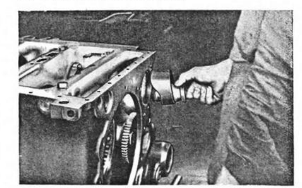
9. Vordere Ölabsaugpumpe einbauen und festziehen.



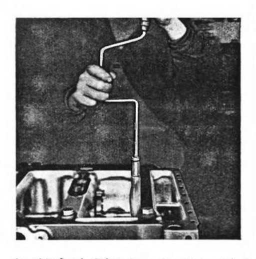
10. Leichten Gang prüfen.



11. Zwischenwelle 1 einsetzen.

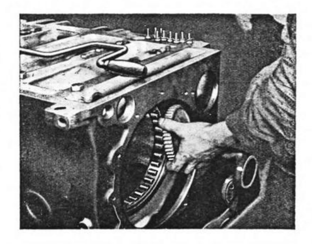


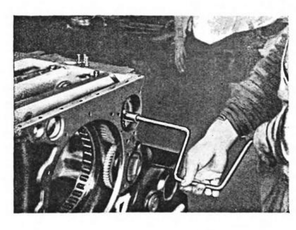
12. Antriebslager einsetzen und eintreiben. Beachten, daß die Gewindebohrungen im Pumpengehäuse sich mit den Durchgangslöchern im Kurbelgehäuse decken.



Anschließend Schrauben einsetzen und festziehen. Federring nicht vergessen!

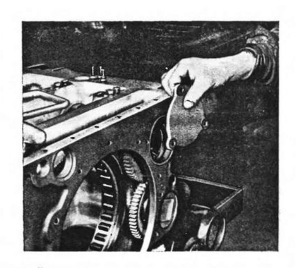
13. Gesamten Antrieb mit Pumpen auf leichten Gang prüfen.





14. Antriebsrad auf der Schwingdämpferseite ansetzen und mit Schrauben und Federringen festziehen.

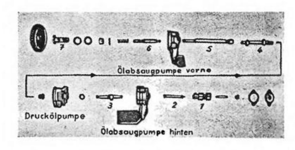
    Freigang beachten. Sofern Antriebsrad am Gehäuse streift, Abstandscheibe zwischen Rad und Antriebswelle einlegen.



15. Öffnung im Kurbelgehäuse vor dem Antriebsrad mit Abschlußdeckel verschließen. Dichtung nicht vergessen.

Ausbau der Ölpumpen mit Antrieb bei HL 210

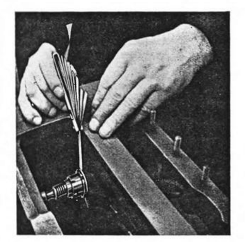
Zusammenstellung aller Teile des Ölpumpenantriebs.



1. Ovalen Deckel vor dem Endlager der Ölpumpen-Antriebswelle (Schwungradseite) abnehmen.
2. Welle 1 mit Spurzapfen und Feder herausziehen.
3. Welle 2 herausziehen.
4. Hintere Ölabsaugpumpe ausbauen.
5. Welle 3 mit Anlaufscheibe herausnehmen.
6. Druckölpumpe ausbauen.
7. Welle 4 mit aufgepreßter Abstandbuchse herausnehmen.
8. Welle 5 herausnehmen.
9. Vordere Ölabsaugpumpe ausbauen.
10. Welle 6 mit Feder herausnehmen. Anschließend Splint der Feststellmutter entfernen, Mutter lösen und Abstandscheibe entfernen. Antriebsrad lösen und herausnehmen, anschließend Antriebswelle mit äußerer Abstandscheibe herausziehen.

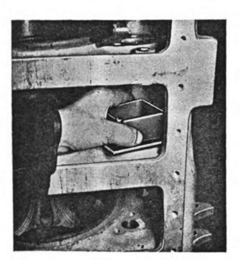
Einbau der Ölpumpen mit Antrieb bei HL 210

1. Antriebswelle mit äußerer Abstandscheibe einsetzen.
2. Innere Abstandscheibe auflegen und Feststellmutter anziehen.



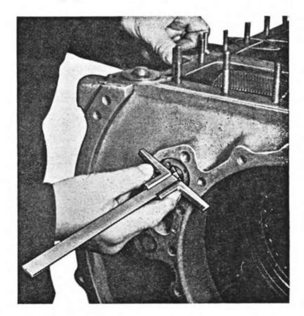
Längsspiel der Welle 0,1—0,2 mm prüfen. (Wenn nötig, Buchsenbund abfeilen!)

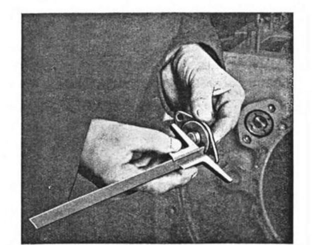
3. Feststellmutter versplinten.
4. Feder auf Welle 6 aufschieben und Nutenwelle in die Antriebswelle einsetzen.
5. Für alle drei Ölpumpen zugleich alle Schrauben mit Sicherungsblechen einsetzen.
6. Vordere Ölabsaugpumpe anbauen und festziehen, dabei leichten Gang prüfen. Bei Hemmung zunächst Pumpe lösen und seitlich verfahren. Gegebenenfalls Auflagefläche im Gehäuse prüfen.



Unebenheiten mit Flachschaber entfernen.

7. Welle 5 und anschließend Welle 4 einsetzen.
8. Druckölpumpe einbauen und festziehen. Leichten Gang prüfen.
9. Welle 3 mit Anlaufscheibe einsetzen. Beachten, daß der Nocken für die Betätigung der Kraftstoffpumpe mit demjenigen auf Welle 4 in einer Richtung liegt. (Beide **inneren** Nocken haben gleiche Richtung!)
10. Hintere Ölabsaugpumpe einbauen und leichten Gang prüfen.
11. Welle 2 und Welle 1 mit Feder einbauen. Beachten, daß der Nocken für den Antrieb der Kraftstoffpumpe gegenüber dem Nocken auf Welle 3 um 180⁰ versetzt ist, d. h. die äußeren Nocken liegen in einer Richtung.
12. Längsspiel im Antrieb prüfen.

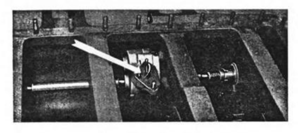




Abstand Spurzapfen zu Welle 1 soll 0,1 bis 0,2 mm betragen. Gegebenenfalls Scheibe hinter Spurzapfen legen. Abschlußdeckel am Gehäuse mit Dichtung einbauen.

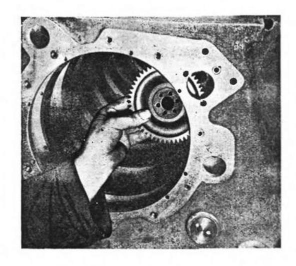
13. Leichten Gang des gesamten Antriebs prüfen.

14. Befestigungsschrauben für die Ölpumpen sichern. Die Siebstutzen bleiben so lange weg, bis das Triebwerk eingebaut ist.



Vorerst Saugstutzen der Ölpumpen mit Blechdeckel verschließen.

15. Antriebsrad lose aufstecken und Freigang im Gehäuse prüfen. Wenn es streift, Abstandscheibe zwischen Flansch und Antriebsrad legen. Vollen Eingriff der Zähne des Antriebsrades beachten!



Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Die entsprechenden Gruppen beachten!

d) Aus- und Einbau des großen Zwischenrades

Sonderwerkzeug

Ausziehvorrichtung für Zwischenradbolzen K 7677/74 (MM 42500—0—106).

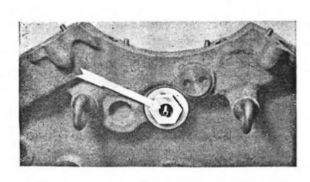
Einbaudorn für Zwischenrad K 7677/75 (MM 42500—502—101).
(Behelf: Hartholz oder Weichmetalldorn.)

Sechskantschlüssel K 7677/63 (MM 225452/0) für Ablaufrohr im Zwischenradbolzen.

Vorarbeiten

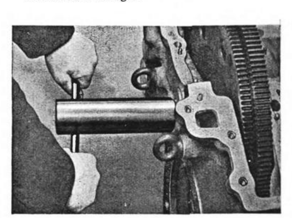
1. Zylinderköpfe abnehmen (siehe Gruppe M 4 a).
2. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6 e 1 und 6 e 2).
3. Bei HL 230:
   Ausbau des linken oder rechten Zwischenrades für Nockenwellenrad (siehe Gruppe M 2 g).

Ausbau des großen Zwischenrades bei HL 230 und HL 210

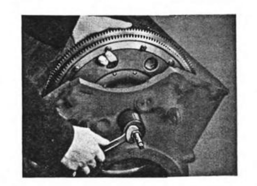


1. **Nur bei HL 210:**
   Abflußröhrchen im Zwischenradbolzen mit Steckschlüssel K 7677/63 lösen.

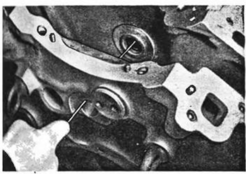
2. Sicherungsblech vom Sechskant des Zwischenradbolzens aufbiegen.



3. Zwischenradbolzen mit Steckschlüssel zurückdrehen, bis der Bolzen im Gewindeteil frei wird.

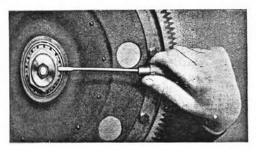


4. Ausziehvorrichtung K 7677/74 ansetzen und Zwischenradbolzen herausziehen.
5. Zwischenrad nach oben herausheben.

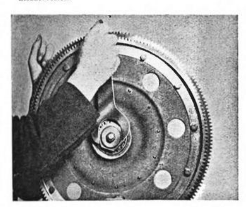


6. **Nur bei HL 210:**
Gummiringe aus der in der Wandung des Kurbelgehäuses befindlichen Aluminiumbuchse mit einem Haken entfernen.

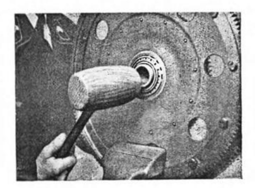
Zerlegen des großen Zwischenrades bei HL 230 und HL 210



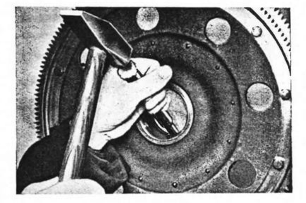
1. Sicherung der Sechskantmutter (Gewindestift) herausdrehen.



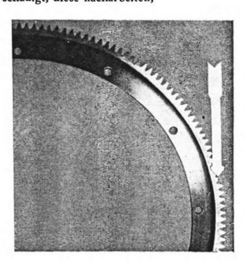
2. Sechskantmutter lösen.



3. Lagerbuchse mit Hartholz heraustreiben.

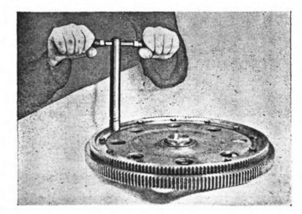


4. Beide Schrägrollenlager herausnehmen. Dabei äußeren Laufring des Rollenlagers mit Hartholz oder Weichmetalldorn herausstoßen.
5. Sind einzelne Zähne im Zahnkranz **leicht** beschädigt, diese nacharbeiten,

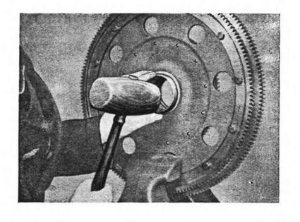


bei **schwereren** Beschädigungen Zahnkranz auswechseln.

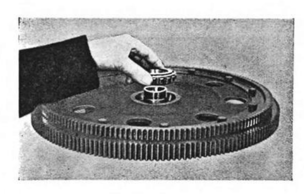
Zusammenbau des großen Zwischenrades bei HL 230 und HL 210



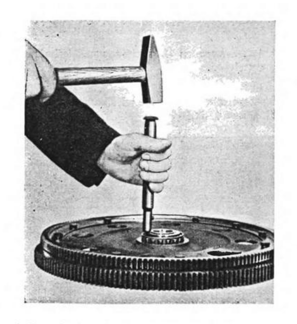
1. Zahnkränze aufschrauben. Beachten, daß die Auflagefläche sauber ist! Schrauben mit Federringen sichern!



2. Außenringe der beiden Rollenlager mit Montagedorn K 7677/75 einziehen oder mit Hartholz bzw. Weichmetalldorn eintreiben.



3. Rollenkäfige mit Fett einsetzen.



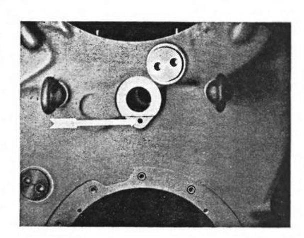
4. Lagerbuchse eintreiben.

5. Sechskantmutter aufsetzen und gut festziehen, dann Mutter bei HL 230: 1/4 Umdrehung, bei HL 210: 1/6 Umdrehung lösen, Lagerbuchse mit Gummihammer zurückschlagen und Mutter neu verbohren.

   Bohrer 3,2 mm ∅ und Gewindebohrer M 4 verwenden!

Einbau des großen Zwischenrades bei HL 230 und HL 210

1. Prüfen, ob Zwischenradbolzen sich leicht ins Gehäuse einschieben läßt.
2. **Nur bei HL 210:**
   Gummiringe in die in der Wandung des Kurbelgehäuses befindliche Aluminiumbuchse mit Öl einlegen.
3. Zwischenrad von oben einsetzen.
   Zahnflanken der übrigen Räder nicht beschädigen!
4. Sicherungsblech auf den Zwischenradbolzen schieben und beide Seiten mit Dichtungskitt bestreichen.
5. Zwischenradbolzen **vorsichtig** eintreiben, bis das Gewinde an der Lagerbuchse im Zwischenrad ansteht.



Beachten, daß die Sechskantmutter der Lagerbuchse am Paßstift im Gehäuse richtig anliegt, damit ein Drehen der Buchse beim Festziehen des Zwischenradbolzens verhindert wird.

6. Zwischenradbolzen ganz einschrauben und festziehen.
7. Zwischenradbolzen durch Aufbiegen des Sicherungsbleches sichern.
8. **Nur bei HL 210:**
   Abflußröhrchen im Zwischenradbolzen mit Steckschlüssel K 7677/63 einsetzen und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) Aus- und Einbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine

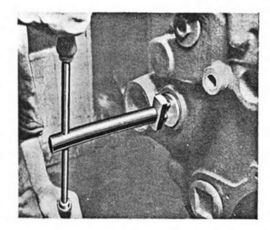
Sonderwerkzeug

Keines.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Zylinderkopf abnehmen (siehe Gruppe M 4a).
3. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6e 1 und e 2).
4. **Bei HL 230:** Kleines Nockenwellen-Zwischenrad auf der Lichtmaschinen-Seite ausbauen (siehe Gruppe M 2g).
5. Großes Zwischenrad ausbauen (siehe Gruppe M 2d).

Ausbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 230



1. Bundschraube mit Zapfenschlüssel ausschrauben.

   Beachten: Dichtring hinter dem Zwischenrad bei Herausziehen des Bolzens mit der Hand auffangen. Darf **keinesfalls** ins Gehäuse fallen.

2. Zwischenrad nach oben herausheben.

Zerlegen des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 230

1. Erstes Kugellager mit Hartholz oder Weichmetalldorn aus dem Zwischenrad herausstoßen.
2. Abstandring entnehmen.
3. Zweites Kugellager wie oben herausstoßen.

Zusammenbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 230

1. Erstes Kugellager mit Hartholz oder Hammer vorsichtig in das Zwischenrad einschlagen.
2. Abstandring einlegen.
3. Zweites Kugellager ebenso einschlagen.

Einbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 230



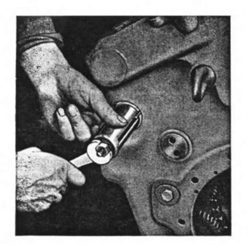
1. Neuen Gummiring auf Bundschraube auflegen.
2. Zwischenrad von oben her einführen und in Eingriff mit Lichtmaschinenrad bringen. Vorstehende Nabe in Richtung zum Schwingungsdämpfer.



3. Bundschraube durch das Zwischenrad schieben, Abstandring dahinterhalten und Bundschraube durchschieben, bis Bundschraube am Gewinde im Gehäuse ansteht.
4. Bundschraube einschrauben und mit Zapfenschlüssel festziehen. Keine Sicherung erforderlich.

Ausbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210

1. Verschlußdeckel abnehmen.
2. Federscheibe herausnehmen.



3. Lagerbolzen herausziehen.

Beachten: Abstandring zwischen Hinterseite, Zwischenrad und Gehäusewandung mit der Hand auffangen, darf **keinesfalls** ins Gehäuse fallen.



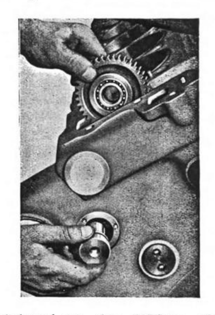
4. Zwischenrad nach oben herausnehmen.
5. Vom Lagerbolzen zweite Abstandscheibe abnehmen.

Zerlegen des Zwischenrades für die Lichtmaschine und Zusammenbau bei HL 210
Siehe HL 230!

Einbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210



1. Auf Lagerbolzen Abstandscheibe aufschieben:



2. Zwischenrad von oben einführen, mit dem Lichtmaschinenrad in Eingriff bringen und Bolzen durch Zwischenrad stecken.

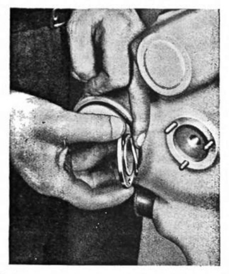


3. Zweite Abstandscheibe auflegen.



4. Bolzen bis zum Anschlag in das Gehäuse eintreiben.

5. Verschlußdeckel-Dichtung auflegen und mit Dichtungsmasse bestreichen.



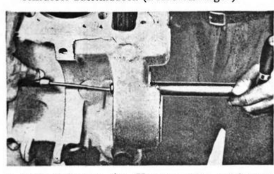
6. Federscheibe auf Lagerbolzen legen und Verschlußdeckel aufsetzen.
7. Deckel mit Federringen aufschrauben.

Ausbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210 (alte Ausführung)

1. Lichtmaschine ausbauen (siehe Gruppe E 3a)



2. Verschlußstopfen mit Maul- bzw. Zapfenschlüssel ausschrauben (2 Ausführungen).



3. Splintsicherung der Kronenmutter entfernen. Schraubenkopf auf der Lichtmaschinenseite mit Schraubenzieher halten und Kronenmutter mit Steckschlüssel lösen.
4. Beilagscheibe von der Schraube herunternehmen. Darf **keinesfalls** ins Gehäuse fallen.
5. Schraube nach außen durchdrücken, Zwischenrad nach oben herausheben.

Zerlegen des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210 (alte Ausführung)

1. Lagerbuchse auspressen oder mit Hartholz herausschlagen.
2. Erstes Kugellager mit Hartholz oder Weichmetalldorn herausschlagen.
3. Abstandring entnehmen.
4. Zweites Kugellager wie oben herausschlagen.

Zusammenbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210 (alte Ausführung)

1. Erstes Kugellager mit Hartholz und Hammer eintreiben.
2. Abstandring einlegen.
3. Zweites Kugellager wie oben eintreiben.
4. Lagerbuchse mit Hartholz und Hammer eintreiben.

Einbau des Zwischenrades für die Lichtmaschine bei HL 210 (alte Ausführung)

1. Zwischenrad von oben einführen, Bundseite der Buchse nach innen.
2. Schraube von Lichtmaschinenseite einstecken und durch Zwischenrad schieben.
3. Beilagscheibe unterlegen und Kronenmutter aufsetzen.
4. Schraube von außen mit Schraubenzieher halten und Kronenmutter mit Steckschlüssel festziehen und versplinten.
5. Verschlußstopfen mit Dichtungsmasse einsetzen und mit Maul- bzw. Zapfenschlüssel festziehen.
6. Lichtmaschine einbauen (siehe Gruppe E 3a).

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

f) Aus- und Einbau des Zwischenrades für die Ölpumpen

Sonderwerkzeug

Keines.

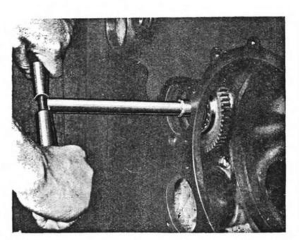
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Zylinderköpfe abnehmen (siehe Gruppe M 4a).
3. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6e 1 und e 2).
4. Großes Zwischenrad ausbauen (siehe Gruppe M 2d).
5. Schwingungsdämpfer und vorderen Motorträger ausbauen (siehe Gruppe M 3f).
6. Vordere Kurbelwellen-Abdichtung ausbauen (siehe Gruppe M 2h).
7. Ölwanne abnehmen (siehe Gruppe M 2k).
8. Schleifring ausbauen (siehe Gruppe M 3a).

Ausbau des Zwischenrades für die Ölpumpen bei HL 230



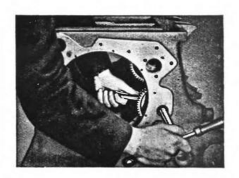
1. Verschlußstopfen vor dem Zwischenradbolzen im Kurbelgehäuse mit Vierkantschlüssel entfernen.



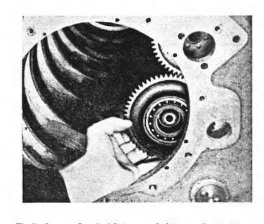
2. Zwischenradbolzen mit Steckschlüssel lösen und Zwischenrad nach oben herausheben.

Ausbau des Zwischenrades für die Ölpumpen bei HL 210

1. Verschlußstopfen vor dem Zwischenradbolzen im Kurbelgehäuse entfernen.

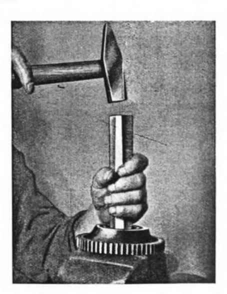


2. Splintsicherung der Kronenmutter entfernen und Sechskantschraube mit Maulschlüssel von innen halten. Kronenmutter mit Steckschlüssel lösen und Schraube nach innen durchdrücken.



Zwischenrad mit Nabe und Abstandscheibe nach oben herausheben.

Zerlegung des Zwischenrades bei HL 230 und HL 210



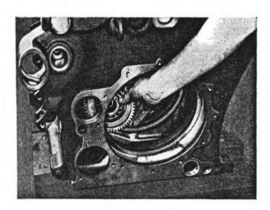
1. Nabe mit Hartholz heraustreiben.

2. Erstes Hochschulter-Kugellager mit Hartholz oder Weichmetalldorn aus dem Zwischenrad herausstoßen.

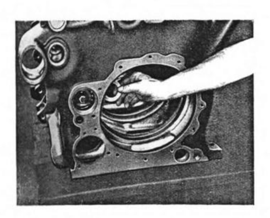
3. Abstandring herausnehmen und zweites Hochschulter-Kugellager wie unter Punkt 2 ausstoßen.

Der Zusammenbau geschieht sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Einbau des Zwischenrades für die Ölpumpen bei HL 230

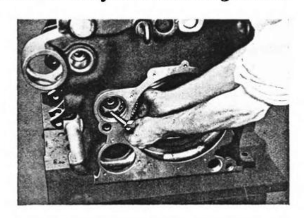


1. Zwischenrad von oben einführen, Radkranz zeigt nach außen.



2. Abstandscheibe zwischen Kurbelgehäuse und Zwischenrad einlegen.

Beachten: Zwischenrad darf nicht am Kurbelgehäuse streifen! Wenn nötig, stärkere Abstandscheibe beilegen!

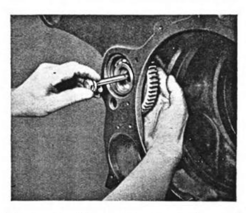


3. Zwischenradbolzen mit Federring einsetzen und festziehen.
4. Verschlußstopfen vor dem Zwischenradbolzen mit neuer Abildichtung und Dichtungslack einsetzen und festziehen.

Einbau des Zwischenrades für die Ölpumpen bei HL 210

1. Zwischenrad von oben einführen. Radkranz zeigt nach innen.
2. Abstandscheibe zwischen Kurbelgehäuse und Zwischenrad einlegen.

   Beachten: Zwischenrad darf nicht am Kurbelgehäuse streifen! Wenn nötig, stärkere Abstandscheibe beilegen!
3. Zwischenradbolzen einsetzen.



Bei alter Ausführung Unterlagscheibe mit Kronenmutter aufsetzen und festziehen. Anschließend Kronenmutter versplinten. Bei Neuausführung HL 210 Zwischenradbolzen einsetzen und festziehen wie bei HL 230.

4. Verschlußstopfen vor dem Zwischenradbolzen mit neuer Abildichtung und Dichtungslack ins Kurbelgehäuse einsetzen und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

g) Aus- und Einbau des Zwischenrades für das Nockenwellenrad, nur HL 230

Sonderwerkzeug

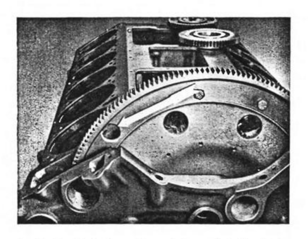
Keines.

Vorarbeiten

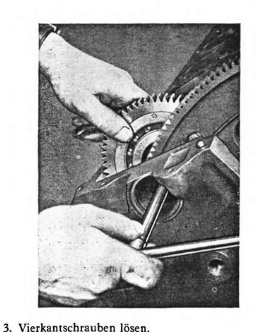
1. Zylinderköpfe abnehmen (siehe Gruppe M 4a).
2. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6e 1 und e 2)

Ausbau des Zwischenrades für das Nockenwellenrad bei HL 230

1. Verschlußdeckel im Kurbelgehäuse entfernen.



2. Großes Zwischenrad so drehen, daß durch die Aussparungen die Befestigungsschrauben für das kleine Zwischenrad zugänglich sind.



3. Vierkantschrauben lösen.
4. Kleines Zwischenrad nach oben herausheben. Beim Ausbau beider Räder Ausführung links und rechts beachten! Räder entsprechend zeichnen!

Einbau des Zwischenrades für das Nockenwellenrad bei HL 230

1. Großes Rad so drehen, daß durch die Aussparungen im Radkörper die Gewindelöcher im Kurbelgehäuse für die Befestigung des Nockenwellen-Zwischenrades sichtbar sind.
2. Nockenwellen-Zwischenrad von oben einführen und mit Vierkantschrauben festziehen. Federring nicht vergessen.
3. Zylinderkopf aufsetzen und festziehen (siehe Gruppe M 4a).
4. Zahnflankenspiel auf 0,1 bis 0,2 mm einstellen. Hierzu kleines Zwischenrad nochmals lösen und bei festgehaltenem großen Zwischenrad so verdrehen, bis das vorgeschriebene Spiel erreicht ist.
5. Nockenwellen-Zwischenrad festziehen.



6. Abschlußdeckel mit Dichtring versehen und am Kurbelgehäuse festschrauben.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

h) Aus- und Einbau der vorderen Kurbelwellen-Abdichtung im Gehäuse

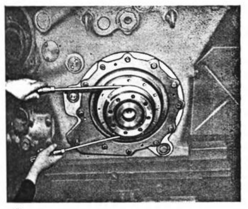
Sonderwerkzeug

Keines.

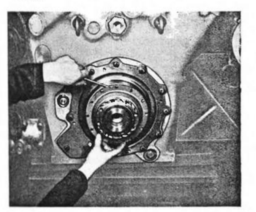
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Schwingungsdämpfer mit Deck-Scheibe und vorderen Motorträger ausbauen (siehe Gruppe M 3f).

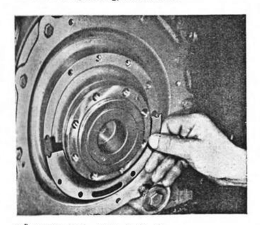
Ausbau des Kurbelwellen-Abschlußdeckels im Gehäuse bei HL 230 und HL 210



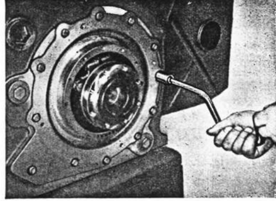
1. Ölabschirmscheibe mit 2 Schraubenziehern abdrücken.



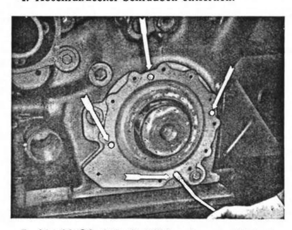
2. Ölabhalteblech (einteilig) abnehmen.



3. Ölabhalteblech (zweiteilig) abnehmen.



4. Abschlußdeckel-Schrauben entfernen.



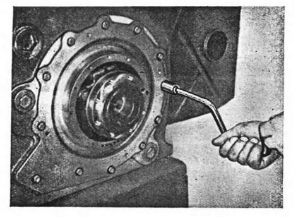
5. Abschlußdeckel mit 4 Schrauben vom Zylinderkurbelgehäuse abdrücken.

Einbau des Kurbelwellen-Abschlußdeckels im Gehäuse bei HL 230 und HL 210

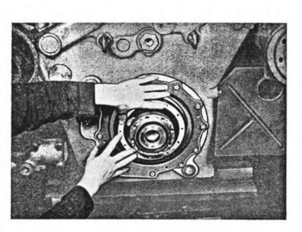
1. **Bei HL 230:** Vorderen Abschlußdeckel anhalten und prüfen, ob der Haltering richtig im Schleifring sitzt. Seitliches Spiel 0,05 bis 0,1 mm, Spiel zwischen Oberkante Haltestift und Nutengrund im Schleifring 0,3 bis 0,5 mm.
2. Dichtung auf Abschlußdeckel mit Dichtungslack aufkleben. Schlitz nach unten.



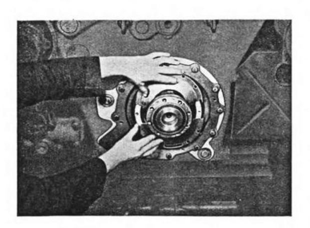
3. Abschlußdeckel mit Dichtung ansetzen.



Festschrauben und sichern! (Sicherungsbleche!)



4. 0,5 mm Abildichtung auf Stirnfläche des Abschlußdeckels aufkleben.

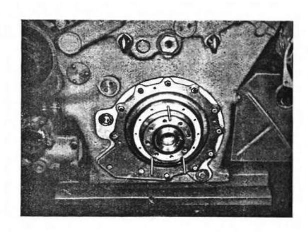


Ölabhalteblech (zweiteilig) einsetzen. Schlitz nach unten.

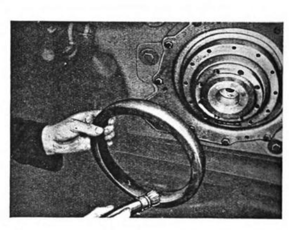
Beachten, daß das Abdeckblech in der Rille der Kurbelwelle frei geht.

5. Ölabhalteblech (einteilig) mit aufgeklebter 0,5 mm-Abildichtung einsetzen. Schlitz nach unten.

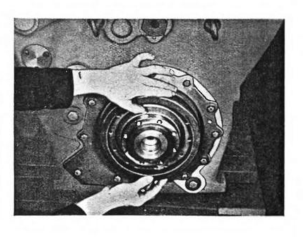
6. Ölabschirmscheibe aufschieben.



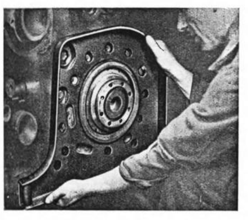
7. 3 Stiftschrauben (2 unten, 1 oben) zur Führung einsetzen.



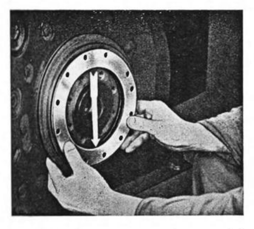
8. Gummiring einölen



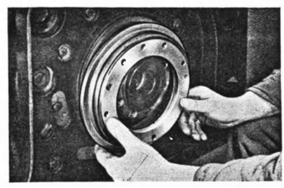
und aufschieben.



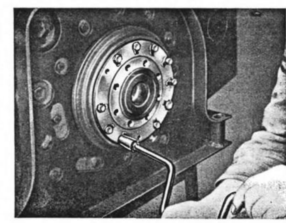
9. Vorderen Motorträger auf Gummiring aufdrücken.
10. Dichtrille der Deckscheibe mit Graphit-Öl-mischung ausstreichen.



Eine Asbestschnur so stramm einsetzen, daß Deckscheibe mit genügender Vorspannung auf der Ölabschirmscheibe läuft. Vor endgültigem Anbau der Deckscheibe prüfen! Wenn nötig, Abilstreifen unterlegen!



11. Deckscheibe mit Dichtung einsetzen (Öltasche nach unten!) und mit 3 Hilfsschrauben, etwa 60 mm lang, gleichmäßig anziehen.



12. Deckscheibe mit den normalen Schrauben und Sicherungsblechen festziehen! Hilfsschrauben ebenfalls durch Normalschrauben ersetzen!
13. Schwingungsdämpfer einschließlich Kuppelhülse mit Schrauben und Federringen ansetzen und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

i) Aus- und Einbau der hinteren Kurbelwellen-Abdichtung im Gehäuse einschließlich Endlagerbuchse

Sonderwerkzeug

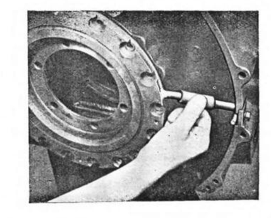
Seegerringzange, Wstzg. 41, Wg. 1, W.-Bank 1, Schubkasten 4.

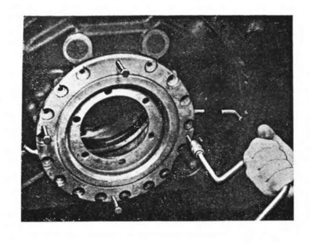
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Schwingmetallring und Schwungrad ausbauen (siehe Gruppe M 3 g).

Ausbau der Endlagerbuchse bei HL 230

1. Schläuche für Ölstaumuschel von Rohrstutzen abziehen.
2. 16 Schrauben an der Endlagerbuchse lösen.





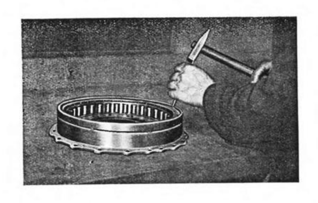
3. Mit 4 Schrauben die Endlagerbuchse gleichmäßig abdrücken.

4. Endlagerbuchse abheben.

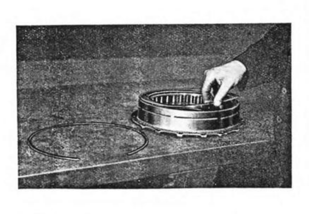
5. Gummiring entfernen.

6. Abstandscheibe abnehmen (nicht immer vorhanden)!

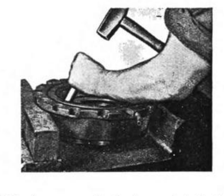
Zerlegung der Endlagerbuchse bei HL 230



1. Seegerring aus der Endlagerbuchse mit Hammer und Durchschlag herausschlagen.



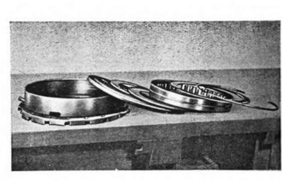
2. Blechscheibe abheben.

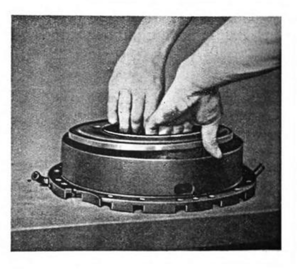


3. Rollenlager samt Spritzring und Anlaufscheibe aus Abschlußdeckel mittels Hartholz oder Weichmetalldorn herausschlagen.

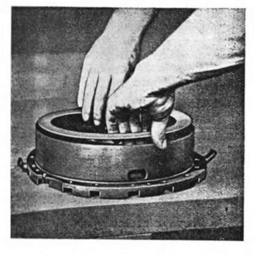
Zusammenbau der Endlagerbuchse bei HL 230

1. Beachten, daß Ölrücklaufnute und Ölstaumuschel samt Röhrchen sauber sind.

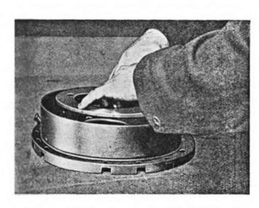




2. Spritzring einlegen



3. Blechscheibe einlegen.



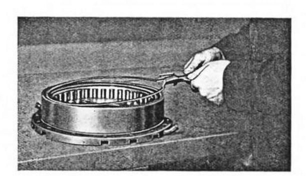
4. Anlaufscheibe einlegen. Ist die vorher verwendete Seite nicht mehr glatt, umdrehen! Wenn nötig, neue Anlaufscheibe einbauen!



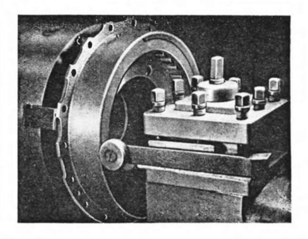
5. Rollenlager mit Hartholz oder Weichmetalldorn eintreiben.



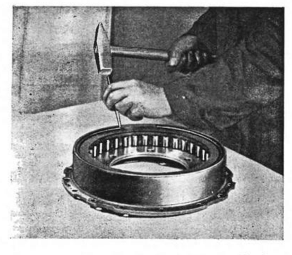
6. Blechscheibe auf Rollenlager legen.



7. Seegerring mit Seegerringzange einsetzen. Nutenrand an beiden Endstellen des Seegerringes als Sicherung eindrücken.

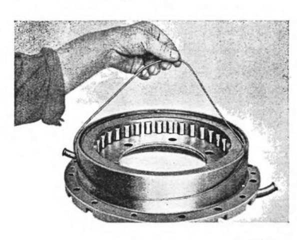


8. Endlagerbuchse auf Drehbank nehmen. Buchsenrand eindrücken, damit der Seegerring festliegt.

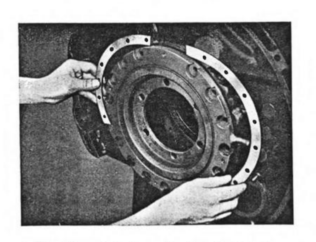


Behelf: Seegerring mit Durchschlag am Umfang sichern.

Einbau der Endlagerbuchse bei HL 230



1. Gummidichtung 4 mm ∅ auf Abschlußdeckel schieben.
2. Gewindebohrungen im Kurbelgehäuse säubern.



3. War Abstandscheibe vorhanden, über Endlagerbuchse schieben.
4. Vor dem Einsetzen der Endlagerbuchse 4 Führungsstiftschrauben einsetzen.
5. Auflagefläche des Abschlußdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und die Endlagerbuchse mit einem Gummihammer eintreiben.

   Beachten: Ölablaufschlitz nach unten und zwei Schwungradschrauben einsetzen, bevor Abschlußdeckel ganz aufsitzt.
6. Schrauben mit Federringen versehen und Endlagerbuchse festziehen.
7. Schlauchverbindungen für Ölstaumuschel wieder herstellen.

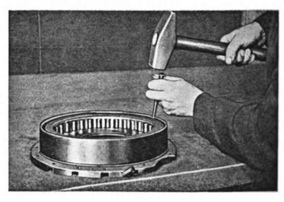
Ausbau der Endlagerbuchse bei HL 210

1. Blechring abschrauben.
2. Kurbelgehäuse um die Endlagerbuchse herum mit Lötlampe gleichmäßig anwärmen.
3. Endlagerbuchse abdrücken.



4. Gummiring von Endlagerbuchse entfernen.
5. Graphit-Asbestschnur aus der Nute der Endlagerbuchse herausnehmen.

Zerlegen der Endlagerbuchse bei HL 210



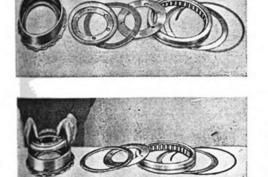
1. Seegerring aus der Endlagerbuchse mit Hammer und Durchschlag herausschlagen.

2. Blechscheibe abheben.



3. Rollenlager mit Spritzring und Anlaufscheibe samt Blechringen aus der Endlagerbuchse mittels Hartholz oder Weichmetalldorn herausschlagen.

Zusammenbau der Endlagerbuchse bei HL 210

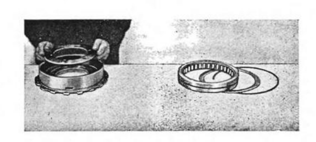


1. Spritzring einlegen.

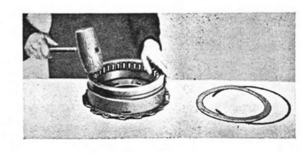
Beachten: Bohrungen im Außenring müssen sauber sein.



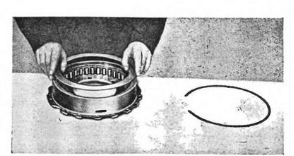

2. Blechscheibe einlegen.



3. Anlaufscheibe einlegen. Ist die vorher verwendete Seite nicht mehr glatt, umdrehen oder neue Scheibe verwenden.

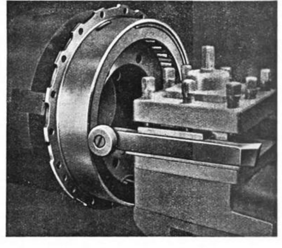


4. Rollenlager mit Hartholz oder Weichmetalldorn eintreiben.

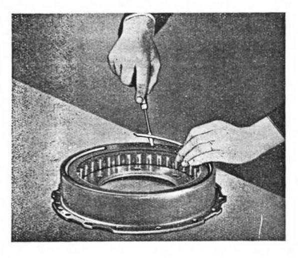


5. Blechscheibe auf Rollenlager legen.

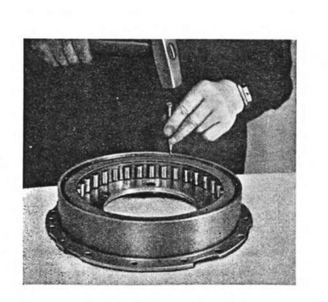




7. Endlagerbuchse auf Drehbank nehmen und Buchsenrand eindrücken.
Behelf: Seegerring mit Durchschlag am Umfang sichern.

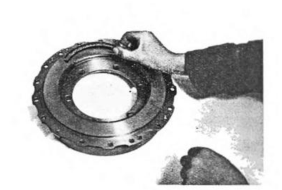


6. Seegerring einsetzen.

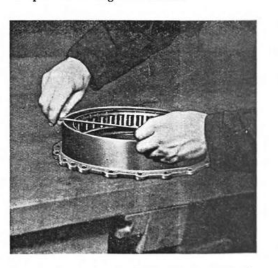


Nutenrand beiderseits an den Endstellen des Seegerringes eindrücken.

Einbau der Endlagerbuchse bei HL 210



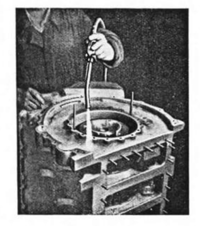
1. Neue Graphitschnur (685 mm lang und 12×12 mm) in Nute der Endlagerbuchse einlegen. Vorher Nute der Endlagerbuchse mit einer Graphitölmischung ausstreichen!



2. Gummidichtring auf Endlagerbuchse schieben.

Beachten: Dichtring muß genügend Vorspannung besitzen. Eine Prüfschablone verwenden. Wenn nötig, stärkeren Gummiring einlegen.

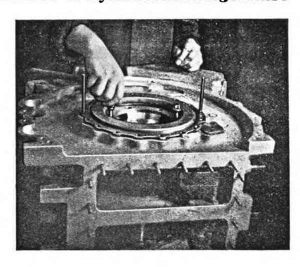
3. Gewindebohrungen in Kurbelgehäuse reinigen.
4. Zwei Führungsstiftschrauben für Endlagerbuchse einschrauben.



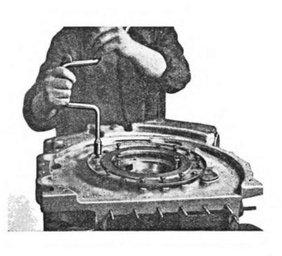
5. Kurbelgehäuse am Einpaß der Endlagerbuchse mit Lötlampe gut handwarm anwärmen.



6. Auflagefläche der Endlagerbuchse mit Dichtungsmasse bestreichen und Endlagerbuchse einsetzen. Ölablaufschlitz nach unten!



Beachten: Zwei Schwungradschrauben einsetzen, bevor Abschlußdeckel ganz aufsitzt.



7. Blechring aufschrauben. Sicherungsbleche nicht vergessen!

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

k) Aus- und Einbau des Kurbelgehäuse-Unterteils (Ölwanne)

Sonderwerkzeug

Keines.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Öl ablassen. Stopfen im Kurbelgehäuse-Unterteil und Ölbehälter herausdrehen.

Abbau des Kurbelgehäuse-Unterteils bei HL 230 und HL 210

1. 48 Muttern lösen und Unterteil gleichmäßig abdrücken.

Anbau des Kurbelgehäuse-Unterteils bei HL 230 und HL 210

1. Dichtfläche am Kurbelgehäuse reinigen.
2. Neue Korkdichtung auflegen.
3. Unterteil aufsetzen und gleichmäßig festziehen! Federringe nicht vergessen.
4. Verschlußstopfen mit neuem Dichtring in Ölwanne und Ölbehälter einsetzen und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

3. Kurbeltrieb

a) Aus- und Einbau des Schleifringes

Sonderwerkzeug

Meßuhr oder Innenschraublehre, 75 bis 100 mm Meßbereich, Wstzg. 41, Wg. 1, Werkbank 2, Schieber 11.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Schwingungsdämpfer mit Deckscheibe und vorderem Motorträger ausbauen (siehe Gruppe M 3f).
3. Ausbau der vorderen Kurbelwellen-Abdichtung im Gehäuse (siehe Gruppe M 2h).

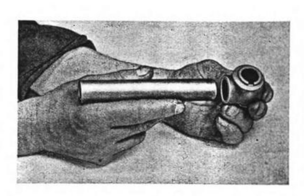
Ausbau des Schleifringes bei HL 230

1. Verschlußstopfen mit Dichtring herausnehmen.
2. Schraube für Schleifringrohr herausdrehen.
3. Rohr mit Winkelstück aus dem Schleifring herausziehen.
4. Kronenmuttern am Schleifring lösen und beide Schleifringhälften herausnehmen.

Einbau des Schleifringes bei HL 230

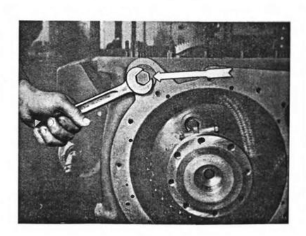


1. Schleifring zusammenschrauben und ausmessen.
   a) Innendurchmesser muß 0,02 bis 0,03 mm größer sein als Wellendurchmesser.
   b) Bei mehr als 0,03 mm Lagerluft Schleifring am Stoß zusammennehmen.
   c) Bei mehr als 0,05 mm Lagerluft neuen Schleifring einbauen oder alten Schleifring ausgießen.
2. Untere Schleifringhälfte mit eingesteckten Schrauben auf Kurbelwellenlagerzapfen aufsetzen.
3. Obere Hälfte mit Winkelstück zur Motorseite gerichtet aufsetzen.
4. Kronenmuttern aufsetzen, festziehen und versplinten, leichten Gang des Schleifringes prüfen.

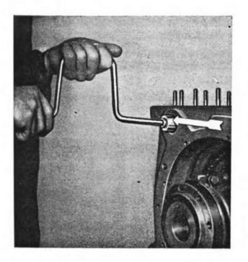


5. Außerhalb des Kurbelgehäuses Rohr und zweites Winkelstück zusammenstecken. Auflageflächen des Winkelstückes am Gehäuse mit Abildichtung und Dichtmasse versehen.
6. Rohr mit Winkelstück in den Schleifring einsetzen.
7. Rohrwinkelstück mit Schraube und Kurbelgehäuse anschrauben. Schraube sichern.
8. Verschlußstopfen mit Weicheisen-Asbestdichtung versehen und mit Zapfenschlüssel festziehen.

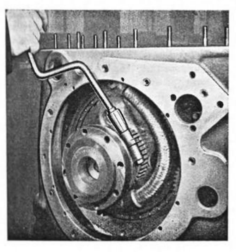
Ausbau des Schleifringes bei HL 210



1. Verschlußschraube für Schleifring-Schlauchanschluß herausdrehen.

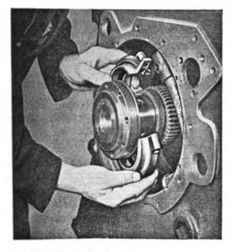


2. Mit Steckschlüssel Schraube vom Ölschlauch lösen und Dichtung herausnehmen. Darf keinesfalls ins Gehäuse fallen!



3. Schleifringlagerschrauben lösen.

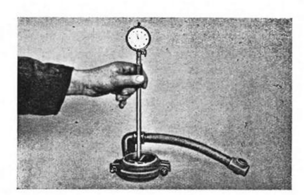
4. Kronenmuttern abschrauben und Schrauben herausziehen.



5. Obere Schleifringhälfte abnehmen.

6. Untere Schleifringhälfte mit Metallschlauch um etwa 180° nach rechts verdrehen. Metallschlauch nicht beschädigen! Dann untere Schleifringhälfte mit Metallschlauch seitlich nach oben aus dem Gehäuse herausnehmen

Einbau des Schleifringes bei HL 210



1. Schleifring zusammenschrauben und ausmessen.
   a) Durchmesser muß 0,02 bis 0,03 mm größer sein als Wellendurchmesser.
   b) Bei mehr als 0,03 mm Lagerluft Schleifring am Stoß zusammennehmen.
   c) Bei mehr als 0,05 mm Lagerluft neuen Schleifring einbauen oder alten Schleifring ausgießen.
2. Untere Schleifringhälfte in umgekehrter Reihenfolge wie unter „Ziffer 6 Ausbau" beschrieben, ins Gehäuse bringen. Metallschlauch zuerst einführen.
3. Untere Schleifringhälfte mit Metallschlauch nach dem Einführen ins Gehäuse um etwa 180° nach links verdrehen.
4. Obere Schleifringhälfte aufsetzen und mit unterer Hälfte zusammenschrauben, Kronenmuttern versplinten, leichten Gang des Schleifringes prüfen.
5. Schraube mit Blechsicherung durch Anschlußstück stecken, Dichtring hinterlegen und mit Steckschlüssel festziehen.
6. Verschlußschraube einschließlich Dichtring mit Dichtmasse einsetzen und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

b) Aus- und Einbau der Pleuelstangen mit Kolben und Pleuellager

Sonderwerkzeug

1. Schlüsseleinsatz für Strählungsmutter der Pleuelschraube K 7677/71 (MM 225357/0) oder Schlüsseleinsatz für ungestrählte Pleuelschraubenmutter (MM 225471/0).
2. Gedore-Steckschlüssel, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 47.
3. Drehmomentschlüssel K 7677/69 (MM 225445/0).
4. Meßbügel (MM 42502—184—103), Meßbereich 5 mm.
5. 4 Meßuhren 0,01 mm Ablesbarkeit, Zifferblattdurchmesser 45 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schubkasten 12.
6. 1 Schlüssel (MM 42502—184—102) für Pleuelmuttern.
7. Kolbenring-Spannband K 7677/15 (MM 331031/0) oder Kolbenring-Schließband für Kolben von 85 bis 150 mm und Spannschere für Kolbenring - Schließbänder, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 4, Schubkasten 33—34.
8. Abstandgabel für Pleueleinbau K 7677/72 (MM 42502—503—101).
9. Schutzblech für Pleueleinbau K 7677/73 (MM 42500—0—114).
10. Feinmeß-Schraublehre mit großer Meßtrommel, Meßbereich 125—150 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
11. Durchdrehkurbel K 7677/78 (MM 42500-0-111).
12. Innenschraublehre, von 50—70 mm messend, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
13. Feinmeß-Schraublehre mit großer Meßtrommel, von 50—75 mm Meßbereich, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
14. Feinmeß-Schraublehre mit großer Meßtrommel von 75—100 mm Meßbereich, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
15. Vorrichtung zum Feinbohren der Pleuellager und Kolbenbolzenbuchsenbohrung, vollständig, im Aufbewahrungskasten K 7677/89 (MM 225435/0), bestehend aus:
    - 1 schwenkbaren Spannvorrichtung für Pleuelstange K 7677/90 (MM 42502—523—101),
    - 1 Bohrwelle für Pleuellager, vollst., K 7677/91 (MM 42502—523—202),
    - 1 Satz Stähle (Vorrat), Teil 5, 6, 7 und 10, K 7677/92 (MM 42502—523—202).

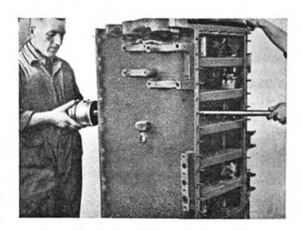
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Öl ablassen.
3. Zylinderköpfe abnehmen (siehe Gruppe M 4 a).
4. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6 e 1 und M 6 e 2).
5. Schwingungsdämpfer mit Deckscheibe und vorderem Motorträger abnehmen (siehe Gruppe M 3 f).
6. Motor um 90° drehen, Schwungrad oben (auf Kopf stellen!).
7. Unteren Abschlußdeckel (Ölwanne) abnehmen (siehe Gruppe M 2 k).

Ausbau der Kolben mit Pleuelstangen bei HL 230 und HL 210

Beachten: Erst Ausbau der Nebenpleuel mit Kolben, dann Ausbau der Gabelpleuel mit Kolben.

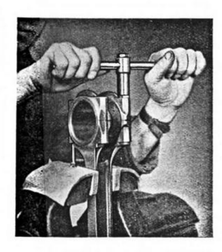
1. Auf Schwungrad Durchdrehkurbel K 7677/78 anbringen.
2. Siebe der Ölpumpenstutzen entfernen und Ölpumpenstutzen mit Blechdeckel verschließen. Falls nicht vorhanden, Saugstutzen **ausnahmsweise** mit sauberem faserfreiem Putzlappen abdecken.
3. Zylinderbuchsenwandung im Verdichtungsraum von Ölkohle- und Rußansatz reinigen.
4. Strählungsmuttern entsplinten.
5. Mit Gedore-Steckschlüssel und Schlüsseleinsatz K 7677/71 bzw. MM 225471/0 Strählungsmuttern bzw. Muttern des auszubauenden Nebenpleuels abschrauben. Den Lagerdeckel vom Nebenpleuel abmontieren und Schrauben herausnehmen. Dabei ist der Kurbelzapfen des Nebenpleuels auf U. T. zu stellen.
6. Kurbelzapfen auf O. T. des betreffenden Zylinders drehen und Nebenpleuel mit Kolben mit Holzstab herausstoßen. Betreffs der Drehrichtung der Kurbelwelle ist zu beachten, daß der Kurbelzapfen das Pleuel schiebt und sich nicht vom Pleuel entfernt.



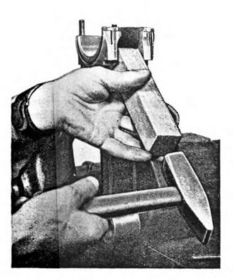
7. Nebenpleuel mit Kolben mit Holzstab herausstoßen, wobei eine Hilfskraft den aus der Buchse gleitenden Kolben auffängt.
8. Der Ausbau des Hauptpleuels ist sinngemäß wie der Ausbau des Nebenpleuels Ziffer 3—7 durchzuführen.
9. Säubern der Kolben und besonders der Kolbenböden von Ölkohle und sonstigen Verbrennungsrückständen.
10. Prüfen der Kolben und Pleuel siehe auch Gruppe M 3 c.

Ausbau der Lagerschalen aus der Pleuelstange bei HL 230 und HL 210

1. Pleuelstange ohne Kolben in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock einspannen.



2. Strählungsmuttern bzw. Muttern lösen.



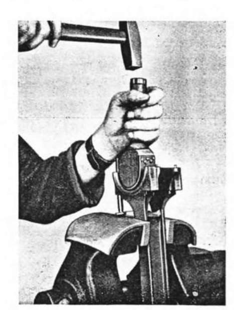
3. Pleuelstangendeckel abnehmen und Lagerschale mit Weichholz oder lederüberzogenem Hartholz leicht herausklopfen

Einbau der Lagerschalen in die Pleuelstange bei HL 230 und HL 210

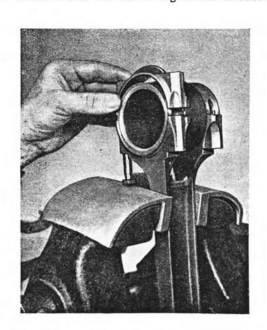
Pleuellagerschalen mit Riefen oder Beschädigungen, ausgeschlagenen Paßlöchern, starker Blaufärbung sind grundsätzlich durch neue zu ersetzen. Lagerschalen, die noch einwandfrei sind und bei denen das höchstzulässige Einbauspiel, siehe unter Ziffer 4, noch vorhanden ist, können wieder verwendet werden.

Nochmals zum Einbau kommende Lagerschalen einer Kalkmilchprobe unterziehen (siehe Kalkmilchverfahren Gruppe M 3 e).

Lagerschalen an den Stoßflächen auf Lichtspalt prüfen. Wenn nötig, auf einer Läppscheibe nachläppen. (Es kann auch auf einer Tuschierplatte mit Polierleinen nachgeläppt werden.) Neue Pleuellagerschalen sind sowohl im Innendurchmesser als auch im Außendurchmesser auf die Einbaumaße zu bohren bzw. zu drehen. Neue Lagerschalen haben sowohl an der Innenlaufseite wie an der Außenlaufseite 2 mm Übermaß. Zum Ausbohren und Abdrehen MM-Sonderwerkzeug, welches im Aufbewahrungskasten K 7677 89 enthalten ist, verwenden. Die Einbaumaße sind auf das genaueste einzuhalten. Weiteres siehe nachfolgende Ziffern.



1. Untere Hälfte der neuen Lagerschale einbauen,



obere Lagerschalenhälfte einbauen und Pleuelstangendeckel aufsetzen.



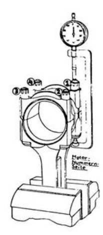
2. **Vorspannung**

Lagerschalen sitzen dann unter Vorspannung im Lagerauge, wenn der Außendurchmesser der Lagerschalen um einen geringen Betrag größer ist als der Innendurchmesser der Lagerbohrung. Gemessen wird die Vorspannung in Millimeter in folgender Weise:

Pleuelmuttern mit 5,5 m/kg gleichmäßig anziehen, wobei stets auf der Motornummerseite im Uhrzeigersinn zu beginnen ist. Zwei Muttern wieder lösen (1 und 2 oder 3 und 4). Ist Vorspannung richtig, muß Spalt zwischen Lagerdeckel und Pleuelstange 0,15—0,25 mm betragen. Wenn nötig, entweder Lagerdeckel an der Auflagefläche abnehmen (bei zu geringer Vorspannung) oder Lagerschale nachläppen (bei zu großer Vorspannung).

Zweckmäßig mittleren Wert von 0,20 mm wählen. Anschließend Lagerschale an der Seite der bereits vorhandenen ungeraden Pleuelstangen-Nummer am Stoß mit der ungeraden Nummer zeichnen.

3. **Anziehen und Zeichnen der Pleuelmuttern**

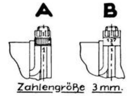


Hauptpleuel

a) Länge der nicht angezogenen Pleuelschrauben mit der Meßuhr in der Reihenfolge 1—4 messen (Werte aufschreiben). Zweckmäßig 4 Meßuhren verwenden, da diese zugleich aufgesetzt und auf 0 gestellt werden können.

b) Muttern in der Reihenfolge 1—4 gleichmäßig anziehen bis auf eine Längung von 0,23 bis 0,25 mm.

c) In diesem Zustand gestrählte und ungestrählte Pleuelmuttern in der Reihenfolge 1—4 zeichnen.
Ebenfalls die gleiche Nummer an der betreffenden Stelle des Lagerdeckels einschlagen (siehe Skizze A und B). Außerdem ungestrählte Muttern auf der Mantelfläche mit der ungeraden Pleuelstangen-Nummer zeichnen (siehe Skizze B). Gestrählte Muttern können nicht mit der Pleuelstangen-Nummer versehen werden. Deshalb beachten, daß die zugehörigen Muttern stets bei der jeweiligen Stange bleiben.



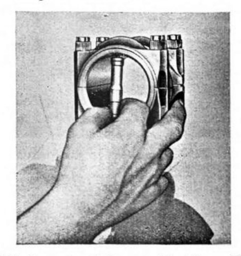
d) Muttern vollständig lösen. Lagerdeckel und Schale kurz anheben.

e) Muttern wieder in der Reihenfolge 1—4 gleichmäßig bis auf eine Längung von 0,15 bis 0,21 mm anziehen, wobei das Splintlochsuchen bei 0,15 mm zu beginnen hat. Wenn Splintloch gefunden, Stellung der Pleuelmutter zur Pleuelschraube durch leichten Meißelhieb (Kerbe) festhalten.
Pleuelstange fertig zum Feinbohren.

Nebenpleuel

Das Anziehen und Zeichnen der Pleuelmuttern erfolgt in der gleichen Weise wie bei der Hauptpleuelstange.
Siehe Punkt a bis e.

4. Kurbelzapfen mit Feinmeß-Schraublehre von 50—75 mm Meßbereich auf Rundheit prüfen. Zulässige Unrundheit: 0,04 mm.



Mit Innenschraublehre von 50—75 mm Meßbereich Bohrungsdurchmesser des Gabelpleuellagers feststellen. Innendurchmesser der Lagerschale muß 0,12 bis 0,14 mm größer sein als Kurbelwellenzapfen. Bei gelaufenen Lagerschalen

ist Luft bis zu 0,16 mm zulässig. Bei mehr als 0,16 mm Lagerschalen auswechseln.

Zulässige Unrundheit innen bei neuen ausgebohrten Schalen 0,02 mm, zulässige Stoßversetzung 0,02 mm.

Nach dem Feinbohren Spreizdorn einlegen und fest aufspreizen (Lager bleibt dabei in der Pleuelstange eingebaut). Pleuelmuttern lösen, Lagerschale herausnehmen und mit Hilfe der Spannbügel (siehe MM-Sonderwerkzeug im Aufbewahrungskasten K 7677/89) auf den Spreizdorn aufspannen.

Lagerschalen fertig zum Überdrehen.

Zulässige Unrundheit außen 0,04—0,05 mm.

Innendurchmesser des Nebenpleuels mit Innenschraublehre von 75—100 mm Meßbereich messen. Bei Unrundheiten von mehr als 0,06 mm und Stoßversetzungen von 0,03 mm neue Nebenpleuelstange einbauen.

Der Außendurchmesser der Lagerschale muß 0,15—0,18 mm kleiner als der Innendurchmesser vom Nebenpleuel sein.

Bei gelaufenen Lagerschalen ist ein Spiel bis zu 0,2 mm zulässig.

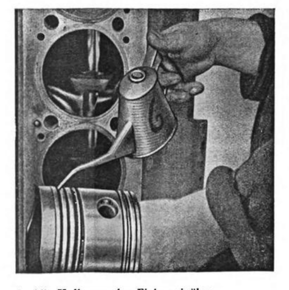
Darüber hinaus Lagerschalen auswechseln. Bei Verwendung gelaufener Schalen stets Kalkmilchprobe (siehe Gruppe M 3 e) durchführen.

Seitliches Spiel von 0,7—0,9 mm für Haupt- und Nebenpleuel beachten.

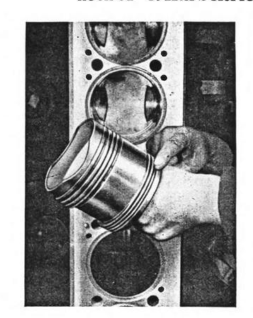
Einbau der Kolben mit Pleuelstangen bei HL 230 und HL 210

Beachten: Zuerst erfolgt Einbau der Hauptpleuel mit Kolben, anschließend der Nebenpleuel mit Kolben.

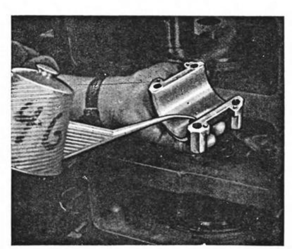
1. Prüfen der Kolben und Pleuel siehe auch Gruppe M 3 c.
2. Auf Schwungrad Durchdrehkurbel K 7677/78 anbringen.



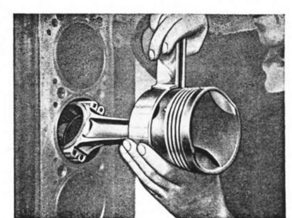
3. Alle Kolben vor dem Einbau einölen.

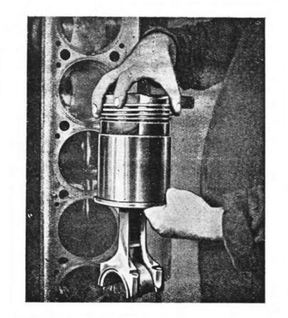


4. Kolbenringstöße über Kolbenbolzenbohrung setzen. Ringe gegeneinander um 180° verdreht einbauen.
5. Kurbelzapfen für das einzubauende Gabelpleuel auf O. T. stellen.

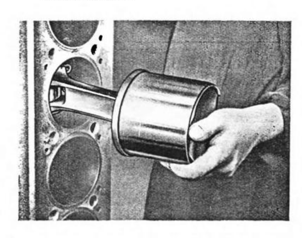


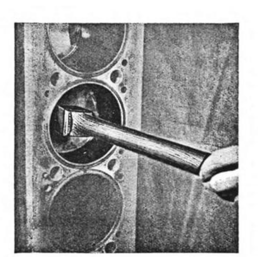
6. Lagerschalen einölen.





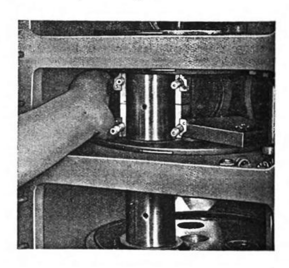
7. Mit dem Kolbenringspannband K 7677/15 oder dem Kolbenringschließband mit Spannschere, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 4, Schubkasten 33—34, Ringe zum Einführen des Kolbens anlegen.





8. **Beachten:** Entgegen der bisherigen Handhabung sind die Hauptpleuel vom Schwungrad aus gesehen jetzt **rechts** (Zylindernummern 7—12), die Nebenpleuel jetzt **links** (Zylindernummern 1—6) einzubauen.

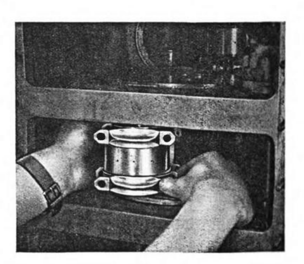
Kolben in Zylinder einführen und mit Holzstück nachschieben, bis Pleuellagerschale auf Kurbelzapfen aufliegt.



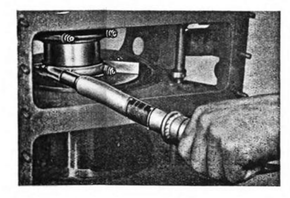
Beachten: Die Pleuelstange muß beim Einschieben des Kolbens von einer Hilfskraft gehalten werden, damit Zylinderlaufbuchse nicht beschädigt wird.

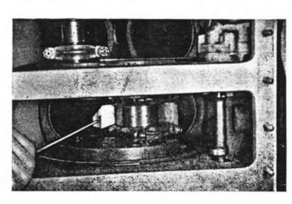
Kolben so einsetzen, daß Motornummern auf den Kolbenböden von Schwungradseite her lesbar sind und Ölloch in der Pleuelstangenschale sowie Motornummer auf der Pleuelstange außen liegen.

9. Kurbelzapfen mit Pleuel etwa um 90° zurückdrehen. Beachten, daß Pleuellager beim Kurbelzapfen bleibt.
10. Pleuelschrauben einsetzen.
11. Kurbelzapfen mit Pleuel auf U. T. drehen.



12. Lagerschale mit Bügel aufsetzen, Abstandgabel über Lagerschale schieben.





13. Strählungsmuttern bzw. Muttern mit Drehmomentschlüssel K 7677/69 in der Reihenfolge 1 bis 4 auf Splintloch ziehen (siehe Zeichen auf Mutter und Schraube).
14. Kurbelzapfen zum Einbau des Nebenpleuels auf O. T. des betreffenden Zylinders setzen.
15. Nebenpleuel wie Gabelpleuel einführen.
16. Beim Einbau des Nebenpleuels muß das Schutzblech für Pleueleinbau K 7677/73 über die Lagerschale gelegt werden, um Beschädigungen zu vermeiden.
17. Der weitere Einbau erfolgt sinngemäß den Ausführungen über den Einbau des Hauptpleuels.
18. Alle Strählungsmuttern bzw. Muttern versplinten.
19. Siebe der Ölpumpenstutzen anbringen, vorher Blechdeckel bzw. sonstige Abdeckung entfernen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

c) Aus- und Einbau der Kolben, Kolbenringe, Kolbenbolzen und Kolbenbolzenbuchsen

Sonderwerkzeug

1. Kolbenringspanner 60 bis 160 mm Spannbereich, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 4, Schubkasten 34.
2. Seegerringzange, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4.
3. Fühlerlehre für 0,03 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
4. Fühlerlehre bis 0,15 mm messend, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
5. Drehmomentschlüssel 5 m/kg K 7677/69 (MM 225445/0).
6. Kolbenspannbacken K 7677/14 (MM 225416/0).
7. Läppdorn für Kolbenbolzen K 7677/13 (MM 42599—501—0).
8. Schlüsseleinsatz für Strählungsmutter der Pleuelschraube K 7677/71 (MM 225357/0).
9. Treibdorn, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schubkasten 15.
10. Austreibdorn, Bund 34,8 auf 32 mm Durchmesser, Bundhöhe 10 mm (Selbstanfertigung).
11. Ein- und Austreibdorn, 30 mm Durchmesser, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schubkasten 15.
12. Vorrichtung zum Feinbohren der Pleuellager und Kolbenbolzenbuchsenbohrung, vollständig, im Aufbewahrungskasten K 7677/89 (MM 225435/0):

    1 schwenkbare Spannvorrichtung für Pleuelstange K 7677/90 (MM 42502—523—101).

    Bohrwelle für Kolbenbolzenbuchsen, vollständig, K 7677/93 (MM 42502—523—201).

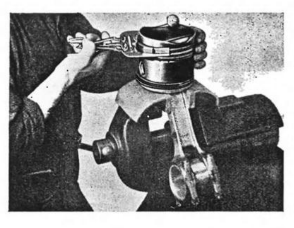
    Behelf: Reibahle, verstellbar von 29 auf 34 mm, zum Ausreiben der Kolbenbolzenbuchse, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 20.

Vorarbeiten

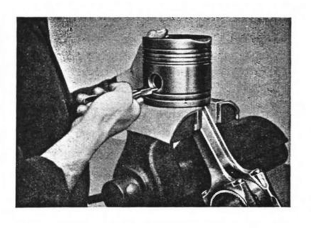
Siehe Gruppe M 3b: Aus- und Einbau der Pleuelstangen mit Kolben und Pleuellager.

Ausbau der Kolbenringe und des Kolbenbolzens bei HL 230 und HL 210

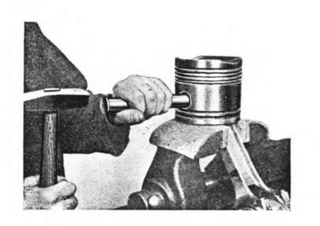
1. Schraubstock mit Blei- oder Weichmetallbacken versehen, dann Pleuel einspannen.



2. Mit Kolbenringspanner Kolbenringe abnehmen.



3. Seegerringe auf beiden Seiten des Kolbens mit Seegerringzange entfernen.
4. Kolben mit Lötlampe am Kolbenboden handwarm anwärmen.



5. Kolbenbolzen herausschlagen.

Einbau des Kolbenbolzens und der Kolbenringe bei HL 230 und HL 210

1. Holzspannbacken in Schraubstock legen, entsprechend hohen Holzklotz unterlegen.
2. Kolben mit Lötlampe am Kolbenboden handwarm anwärmen.
3. Kolben mit Kolbenboden nach unten in Spannbacken stellen und Schraubstock leicht zudrehen.
4. Seegerring gegenüber der Kolbenbolzen-Einbauseite einsetzen.
5. Kolbenbolzen einölen.

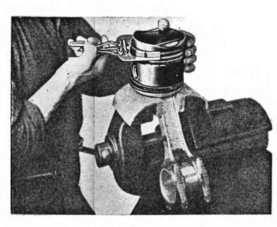


6. Kolbenbolzen durch Kolbenauge in Pleuelbuchse stecken.

Beachten: Pleuel so einsetzen, daß Gabelstück mit Sicherungsstift bei dem Gabelpleuel gegen den Schlosser steht (Zylinder 7—12). Beim Nebenpleuel steht Herstellungsnummer in gegenseitiger Richtung vom Schlosser (Zylinder 1—6), d. h. der Kolben muß auf das Pleuel so aufgesetzt werden, daß die Schrift der Motornummer, von der Schwungradseite aus gesehen, lesbar ist. Bei Raumtemperatur des Kolbens muß der Bolzen im Kolbenauge anfassen. Bei abnormalem Kolbenaugen-Durchmesser Kolbenbolzen mit 0,01 bis 0,02 mm größerem Durchmesser einbauen oder Kolbenbolzenauge mit Läppdorn aufläppen.



7. Zweiten Seegerring mit Seegerringzange einsetzen.
8. Kolben samt Pleuel aus dem Schraubstock nehmen und Holzspannbacken entfernen.
9. Schraubstock mit Blei- oder Weichmetallbacken versehen.
10. Pleuel einspannen.



11. Mit Kolbenringaufleger Kolbenringe auflegen. **Reihenfolge beachten:**

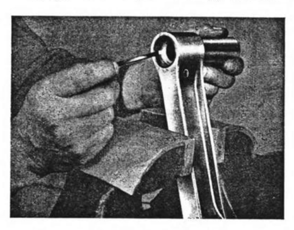
    2 Ölabstreifringe, 1 Nasenring (Stufenteil nach unten), 3 Kolbenringe mit Beschriftung „oben" nach oben, da Ausführung der Ringe konisch.

Ausbau der Kolbenbolzenbuchse im Gabel- und Nebenpleuel bei HL 230 und HL 210

1. Austreibdorn mit Bund (Durchmesser 34,8 zu 32 mm, Bundhöhe 10 mm) an der Kolbenbolzenbuchse ansetzen.
2. Mit Handpresse Buchse auspressen.

Einbau der Kolbenbolzenbuchse im Gabel- und Nebenpleuel bei HL 230 und HL 210

1. Kolbenbolzenbuchse oder Kolbenbolzen, wenn nötig, auch beide Teile auswechseln, wenn Freßstellen oder starke Riefen vorhanden sind oder das Spiel mehr als 0,04 mm beträgt, Spiel oben



   und unten in Richtung der Kolbenlaufbahn mit einem 0,02 bis 0,03 mm Fühlerblättchen messen. Beim Auswechseln der Kolbenbolzenbuchsen beachten, daß die neuen Buchsen gegenüber den Bohrungen im Kolbenpleuelauge 0,025 bis 0,05 mm im Durchmesser größer sind, da sonst ein Festsitz nicht gewährleistet ist. Bohrungen, die unrund sind und bei denen das vorgeschriebene Einpaßmaß nicht erreicht wird, nacharbeiten, und zwar in der Abstufung von 0,25 oder 0,5 mm im Durchmesser (abweichend vom Normalmaß). Dann Kolbenbolzenbuchsen einpressen.
2. In der Pleuelstange befindliche Schmierlöcher in der Kolbenbolzenbuchse durchbohren.
3. Ölfangschlitz in der Buchse ausbohren und mit der Feile nacharbeiten.
4. Buchse mit Bohrwelle für Kolbenbolzenbuchsen K 7677/93 aufbohren.
5. Kolbenbolzenbuchse nur in eingebautem Zustand ausreiben oder feinbohren.
6. Kleine Unterschiede im Einbauspiel mit Läppdorn K 7677/13 ausgleichen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) Aus- und Einbau der Kurbelwelle

Sonderwerkzeug

1. Einführbuchsen für Kurbelwelle K 7677/68 (MM 42500—0—116) und K 7677/4 (MM 42581—0—131).
2. Aufhängeflansch für Kurbelwelle K 7677/67 (MM 42502—0—103).
3. Hilfsflansch zum Auflegen und Einbauen der Kurbelwelle K 7677/21 (MM 42502—501—108).
4. Steckschlüssel für Zentrierscheibe der Verschlußteller K 7677/16 (MM 42502—501—201).
5. Verstellbarer Schraubenzieher K 7677/17 (MM 225448/0).
6. Ein- und Ausbauvorrichtung für Verschlußteller K 7677/18 (MM 225450/0).
7. Ständer zum Auflegen und Montieren der Kurbelwelle K 7677/22 (MM 42502—601—110).

8. Abpreßvorrichtung für Kurbelwelle K 7677/19 (MM 42502—601—102).
9. Stemmwerkzeug für Blechverschlußteller der Kurbelwelle K 7677/42 (MM 42502—111—205).

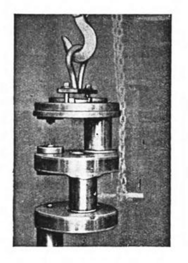
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Öl ablassen.
3. Zylinderköpfe abnehmen (siehe Gruppe M 4 a).
4. Lüfterantrieb abnehmen (siehe Gruppe M 6 e 1 und e 2).
5. Nur bei HL 230:

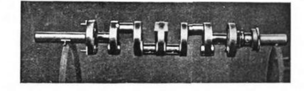
   Kleines Nockenwellenzwischenrad auf Lichtmaschinenseite ausbauen (siehe Gruppe M 2 g).
6. Großes Zwischenrad ausbauen (siehe Gruppe M 2 d).
7. Schwingungsdämpfer mit Deckscheibe und vorderen Motorträger abbauen (siehe Gruppe M 3 f).
8. Vordere Motorabdichtung im Gehäuse ausbauen (siehe Gruppe M 2 h).
9. Schleifring ausbauen (siehe Gruppe M 3 a).
10. Ausbau des Schwungrades mit Tragflansch einschließlich Schwingmetallring (siehe Gruppe M 3 g).
11. Ausbau der hinteren Kurbelwellenabdichtung im Gehäuse einschließlich Endlagerbuchse (siehe Gruppe M 2 i).
12. Motor um 90° drehen, Schwingungsdämpferseite unten.
13. Ölwanne abnehmen (siehe Gruppe M 2 h).
14. Ausbau der Pleuelstangen mit Kolben (siehe Gruppe M 3 b).

Ausbau der Kurbelwelle bei HL 230 und HL 210

1. Aufhängeflansch für Kurbelwelle K 7677/67 auf Kurbelwelle (Schwungradseite) aufschrauben.
2. Flaschenzughaken in Aufhängeflansch einhängen.



3. Mit Flaschenzug Kurbelwelle vorsichtig unter ständigem Drehen aus dem Zylinderkurbelgehäuse ausfahren.

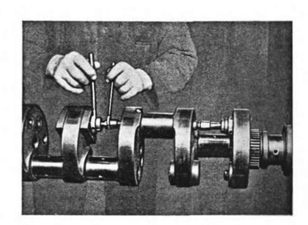


4. Kurbelwelle vorsichtig auf den Ständer zum Auflegen und Montieren der Kurbelwelle K 7677/22 oder als Behelf auf einen Bock ablegen und vom Flaschenzug abhängen.

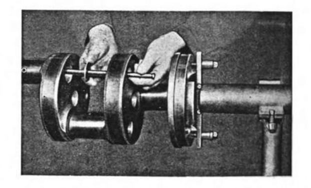
Reinigen der Ölkanäle in der Kurbelwelle mit Ausbau der Verschlußteller einschließlich Schrauben und Zentrierscheiben

Neue Ausführung beachten!

An Stelle der massiven Verschlußteller werden auch Blechverschlußteller verwendet, die in ihrem Sitz eingepreßt werden. Beim Ausbau mit Meißel durchstoßen und mit Haken herausziehen.

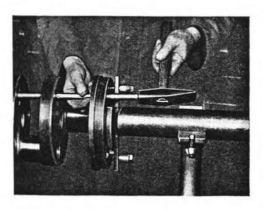


1. Verschlußteller mit Sonderwerkzeug K 7677/18 festspannen und mit verstellbarem Schraubenzieher K 7677/17 Muttern lösen und herausdrehen.



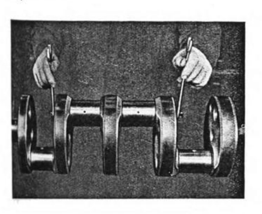
2. Schraube mit Verschlußteller aus der Bohrung herausziehen.

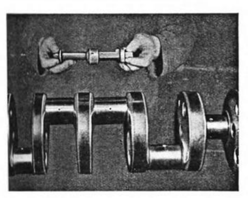
3. a) **Bei HL 230:**



Bei den beiden Pleuelzapfen in der Mitte der Kurbelwelle außerdem Zentrierscheibe der Verschlußtellerschraube mit Rundeisenstab im Sinne der Einpreßrichtung ausstoßen. Durchmesser des Stabes etwa 2 bis 3 mm kleiner als Bohrungsdurchmesser.

3. b) **Bei HL 210:**





Ausschrauben der Zentrierscheibe mit Steckschlüssel K 7677/16. **Beachten,** daß Kurbelwelle HL 230 mit anderem Kurbelwellenrad auch für HL 210 Verwendung findet.

4. Ölkanäle reinigen: Handspritze mit reinem Per- oder Trichloräthylen oder auch Waschbenzin verwenden. Ölkanäle mit Preßluft durchblasen, Ölschlamm oder sonstige Verunreinigungen entfernen.

Prüfen der Kurbelwelle

1. **Maßprüfung:** Zapfen und Rollenlagerlauffläche längs und quer zur Kurbelwelle auf Rundheit und Konizität prüfen. Höchstzulässige Unrundheit 0,04 mm. Höchstzulässige Konizität 0,02 mm. Wenn Zapfen oder Rollenlagerbahnen riefig oder beschädigt sind, diese sauber schleifen.

   Beachten: Zapfen und Rollenlagerlauffläche dürfen nur bis zum höchstzulässigen Untermaß, und zwar:

   Rollenlagerlauffläche bis zu 1,5 mm
   Pleuellagerzapfen bis zu 2,0 mm

   nachgeschliffen werden.

   Für die Pleuellagerzapfen sind Lagerschalen mit Vordrehmaß in 3 Stufen vorhanden:

   1. Stufe: — 0,5 verwendbar für nachgeschliffene Zapfen bis 0,5 mm,
   2. Stufe: — 1,0 verwendbar für nachgeschliffene Zapfen von 0,6 bis 1,0 mm,
   3. Stufe: — 2,0 verwendbar für nachgeschliffene Zapfen von 1,1 bis 2,0 mm.

   Bei den Gehäuselagerstellen sind entsprechend den vorhandenen abnormalen Rollenlagern nur folgende Schleifmaße möglich:

	Fertigmaß der Welle:
— 0,5 =	214,92 — 0,02
— 1,0 =	213,93 — 0,02
— 1,5 =	213,42 — 0,02

2. **Härteprüfung:** Grundsätzlich alle Hub- und Hauptlagerstellen auf Härte prüfen. Hubzapfen an der höchstbeanspruchten Stelle zwischen den scheibenförmigen Lagerstellen mit Härteprüfgerät (Duroskop) prüfen. Pleuellagerzapfen bzw. die Rollenlagerlaufbahnen an mehreren Stellen des Umfanges prüfen. Sicherheitshalber jede Messung zweimal ausführen!

   Mindesthärte der Zapfen für

   Gleitlager: 57° Duroskop (entsprechend 54° Rockwell),

   Rollenlager: 58° Duroskop (entsprechend 55° Rockwell).

   Werden diese Werte nicht erreicht, Kurbelwelle im Doppel-Duro-Verfahren nachhärten.

3. **Prüfen auf Schlag:** Welle in 2 Prismen aufnehmen, und zwar an den

   Rollenlagerlaufbahnen Nr. 1 und 7, zulässiger Schlag 0,05 mm.

   Bei mehr als 0,05 mm Welle im Ölbad auf 200° anwärmen und durch Drücken auf einer Presse richten. Anschließend Welle schleifen. Beim Richten der Kurbelwelle besonders auf fluchtenden Lauf des Schwungradflansches achten. Bei mehr als 0,05 mm seitlichem Schlag Flansch nacharbeiten (nachdrehen). Welle zunächst zentrieren (siehe Abschnitt 6!).

4. **Risse und Beschädigungen:** Sämtliche Gehäuse- und Hublagerzapfen mit Kalkmilch prüfen! (Bei Riefenbildung oder Beschädigungen Zapfen erst schleifen.)

Das Kalkmilchverfahren folgendermaßen durchführen:

1. Kurbelwelle in Öl von etwa 100° C 15 bis 30 Minuten lang kochen. In den meisten Fällen kann jedoch bei der Kalkmilchprobe der Kurbelwelle auf diesen Arbeitsgang verzichtet werden, da in die Rißstellen während der Laufzeit genügend Öl eingedrungen ist.
2. Erkalten lassen, dann sauber und fettfrei abwaschen.
3. Mit Kalkmilch (Mischung 1 : 10 bis 1 : 12, d. h. auf 10 bis 12 Gewichtsteile Brennspiritus kommt 1 Gewichtsteil Schlämmkreide) gleichmäßig und dünn überziehen.
4. Gleichmäßig auf etwa 70 bis 80° C anwärmen (im Ofen oder mit Gasbrenner).

Etwa vorhandene Risse treten in dem Kalkmilchüberzug als dunkel gefärbte Linien auf, die gleichzeitig einen Anhaltspunkt für die Tiefe des Risses geben.

Ist anzunehmen, daß der Riß nicht tief geht, vom Zapfen zunächst 1 mm im Durchmesser abschleifen, dann Kalkmilchprobe wiederholen. Wenn Riß noch sichtbar, nochmals 0,5 bis 1 mm abschleifen und wiederum mit Kalkmilch prüfen. Nur zulässiges Untermaß — 2,0 mm im Durchmesser. Sind dann keine Risse mehr festzustellen, Härte nochmals prüfen. Wenn nötig, K-Welle in Heereswerkstätten oder bei Herstellerfirma härten und schleifen lassen.

5. Ein einzelner Riß, welcher trotz Abschleifens um den größtmöglichen Betrag noch vorhanden ist, kann versuchsweise herausgearbeitet werden. Bearbeitung muß riefenfrei erfolgen (Kalkmilchprobe).

   Beachten: Jeden Pleuel- und Kurbelwellenzapfen nach dem Schleifen nochmals auf Härte prüfen.

6. **Schleifen:** Vor dem Schleifen Kurbelwelle zentrieren. Schwungradflansch in Dreibackenfutter, Schwingungsdämpferseite in Lünette (Setzstock) aufnehmen und Zentrum festsetzen. Welle umspannen und auf gleiche Weise Zentrum auf Schwungradseite festlegen. Zentrierdorn mit 0,04 mm Übermaß auf beiden Seiten in Kurbelwelle einpressen und Zentrum bohren. Es ist nicht notwendig, alle Lagerstellen auf einen einheitlichen Durchmesser abzuschleifen, sondern es können bei ein und derselben Welle verschiedene Untermaß-Rollenlager verwandt werden. Dabei beachten, daß die Durchmesser der Kurbelwellenlagerstellen in Richtung auf den Schwingungsdämpfer abnehmen, weil andernfalls ein Einfahren der Kurbelwelle nicht möglich ist.
   Die Rollenlagerlaufbahnen müssen ballig geschliffen werden. Siehe Maßangabe unter Ziffer 1.

7. **Schleifringe:** Wenn Schleifringlauffläche an der Kurbelwelle stark riefig, nachschleifen bis Zapfen riefenfrei. Ein bestimmtes Schleifmaß ist nicht vorgeschrieben. Schleifring siehe Gruppe M 3a.

8. **Auswechseln des Kurbelwellenrades:** Bei hohem Verschleiß oder starker Beschädigung Kurbelwellenrad austauschen.

Arbeitsfolge

1. Flansch abpressen. Hierzu Schwingungsdämpferflansch auf einer Presse befestigen und Welle durch den Stempel nach oben herausdrücken. Welle beim Abpressen festhalten.
2. Kurbelwellenrad mit Lötlampe stark anwärmen und mit Bolzen herunterstoßen.

Aufpressen von Kurbelwellenrad und Schwingungsdämpferflansch

1. Kurbelwellenrad auf etwa 180 bis 200° erwärmen und auf die Kurbelwelle aufschieben.
   Kurbelwellenrad-Durchmesser:
   Bei HL 230 = 106,74 mm
   Bei HL 210 = 109,24 mm
   Zahnmitte des Kurbelwellenrades muß auf Mitte Kurbelzapfen 1 und 6 stehen.
2. Kurbelwellenrad auflegen, daß Zahnkranz bei HL 230 Richtung Schwingungsdämpfer und bei HL 210 in Richtung Rollenlager liegt.
3. Neuen Kurbelwellenflansch auf etwa 350° anwärmen und auf Kurbelwelle aufsetzen. Abstand zwischen Kurbelwellenrad und Kurbelwellenflansch 50 mm. Blockmaß verwenden. Beim Aufsetzen des Flansches beachten, daß Mitte Gewindeloch und Mitte Pleuelzapfen 1 und 6 in einer Ebene liegen.

Einbau der Verschlußteller samt Schrauben und Zentrierscheiben

Neue Ausführung. Siehe Ausbau.

1. **Bei HL 230:** Zentrierscheibe für Verschlußtellerschraube mit Rundeisenstab einpressen.
2. **Bei HL 210:** Zentrierscheibe mit Steckschlüssel K 7677/16 einschrauben.
3. Schrauben in die Verschlußteller einführen und in die Kurbelwelle einsetzen.
4. Verschlußmutter aufsetzen, Verschlußteller mit Vorrichtung K 7677/18 festspannen, Muttern festziehen und sichern.
5. Kurbelwelle mit 10 atü auf Öldichtheit mit Abpreßvorrichtung K 7677/19 abpressen.

Einbau der Kurbelwelle bei HL 230 und HL 210

1. Mit Aufhängeflansch für Kurbelwelle K 7677/67. Kurbelwelle an Flaschenzug hängen.
2. Kurbelgehäuse mit Schwingungsdämpferseite nach unten stellen.
3. Kurbelwelle unter ständigem Drehen vorsichtig in das Gehäuse einfahren. Einführbuchse für Kurbelwelle K 7677/68 bzw. K 7677/4 verwenden.

   Beachten: Die scheibenförmigen Lagerstellen der Kurbelwelle müssen durch das Drehen leicht in die Rollenlager gleiten.

4. Flaschenzug abhängen und Aufhängeflansch von der Kurbelwelle abschrauben.

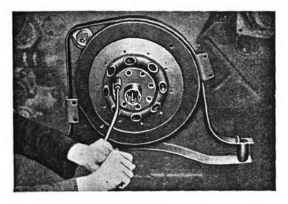
Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

f) Aus- und Einbau des Schwingungsdämpfers mit vorderem Motorträger und Deckscheibe

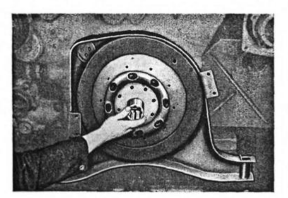
Sonderwerkzeug
Keines.

Vorarbeiten
Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).

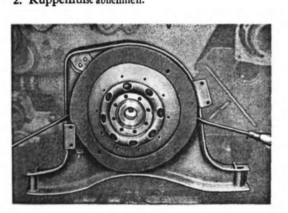
Ausbau des Schwingungsdämpfers mit vorderem Motorträger und Deckscheibe bei HL 230 und HL 210



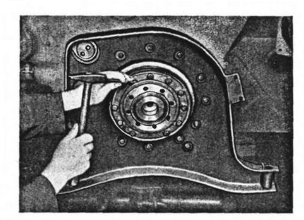
1. Mit Steckschlüssel 19 mm die 8 Schrauben der Kuppelhülse abschrauben



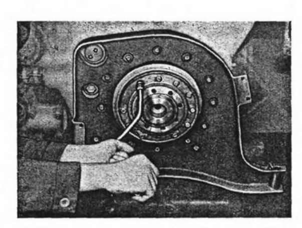
2. Kuppelhülse abnehmen.



3. Mit Montiereisen oder kräftigen Schraubenziehern Schwingungsdämpfer abdrücken und abnehmen.

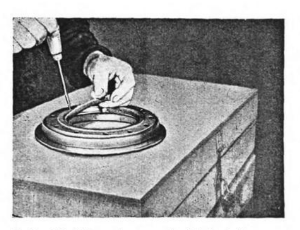


4. Sicherungsbleche der Deckscheibenschrauben zurückbiegen.

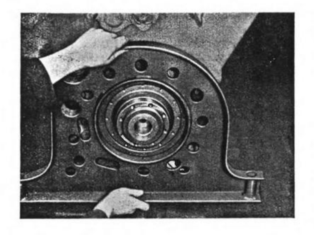


5. Die 12 Schrauben der Deckscheibe mit Brustleier 14er Einsatz lösen.

Beachten: Bei HL 210 alte Ausführung: Deckscheibe zweiteilig.

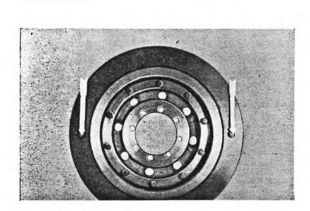


6. Graphit-Asbestschnur aus der Deckscheibennute herausziehen.

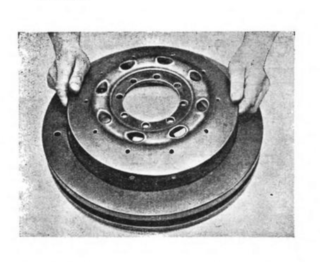


7. Vorderen Motorträger abnehmen.

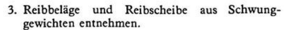
Zerlegen des Schwingungsdämpfers bei HL 230 und HL 210



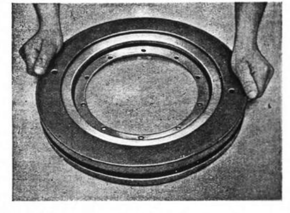
1. Schwunggewichte mit Hilfsschrauben zusammenschrauben.



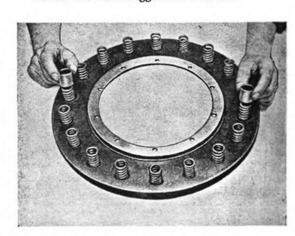
2. Abdeckscheibe von Schwunggewichten abschrauben und abheben.



3. Reibbeläge und Reibscheibe aus Schwunggewichten entnehmen.



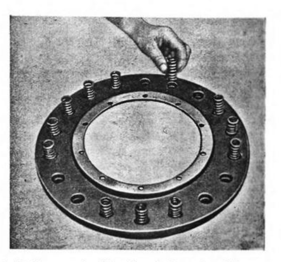
4. Von Schwunggewichten Hilfsschrauben entfernen und Schwunggewicht abheben.



5. Die 18 Federn und 2 Mitnehmerhülsen entnehmen.

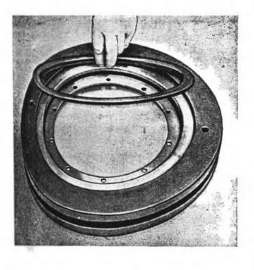
Zusammenbau des Schwingungsdämpfers bei HL 230 und HL 210

1. Federn auf richtige Länge prüfen (Einbaumaß 45 mm). Falls zu kurz, erneuern.



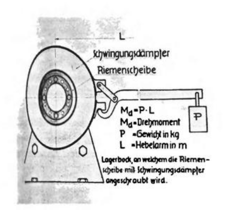
2. Federn und Mitnehmerhülsen in Schwunggewichte einsetzen.

3. Schwunggewichte mit Hilfsschrauben zusammenschrauben.
4. Reibbeläge auf Verschleiß prüfen. (Einbaustärke der Beläge 3 mm.)



5. Reibbeläge und Reibscheiben in Schwunggewichte einlegen.
6. Abdeckscheibe auf Schwunggewichte aufschrauben, Federringe nicht vergessen!

Hilfsschrauben entfernen.



Prüfen des Schwingungsdämpfers: Einspannen des Schwingungsdämpfers in die Vorrichtung. Aufspannen der Bandage auf die Schwunggewichte und Anschrauben eines 1 m langen Hebels.

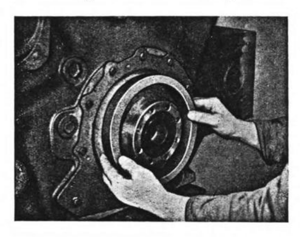
Bei 35 bis 40 m/kg mit Schlag,

bei 45 bis 55 m/kg ohne Schlag

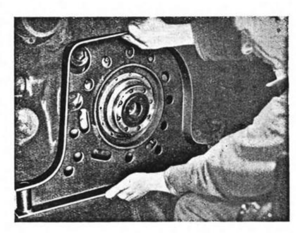
müssen Schwunggewichte durchrutschen.

Einbau des Schwingungsdämpfers mit vorderem Motorträger und Deckscheibe bei HL 230 und HL 210

1. Gummiring für vorderen Motorträger einölen.



2. Gummiring auf vorderen Abschlußdeckel aufschieben.



3. Vorderen Motorträger aufsetzen.
4. Neue Graphit-Asbestschnur in Deckscheibennute einlegen oder alte Graphit-Asbestschnur — falls noch verwendungsfähig — umdrehen.
5. Deckscheibe aufschrauben.

   Beachten: Bei HL 210 alte Ausführung: Deckscheibe zweiteilig.
6. Die 12 Schrauben der Deckscheibe mit Sicherungsblechen einsetzen und mit 14er Brustleier festziehen.
7. Sicherungsbleche umbiegen.
8. Schwingungsdämpfer aufsetzen und samt Kuppelhülse festschrauben (Federringe nicht vergessen!)
9. Mit 19er Steckschlüssel die 8 Schrauben mit Federringen der Kuppelhülse festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

g) Aus- und Einbau des Schwungrades mit Tragflansch einschließlich Schwingmetallring

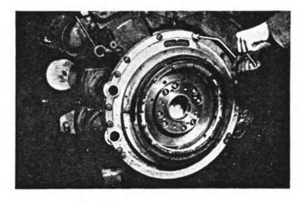
Sonderwerkzeug

Vierkantstecker für Schwungradschraube K 7677/70 (MM 330940/0).

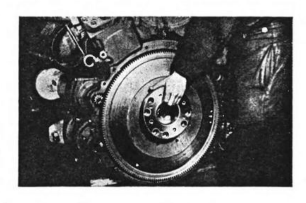
Vorarbeiten

Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).

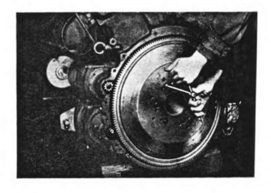
Ausbau des Schwungrades mit Tragflansch einschließlich Schwingmetallring bei HL 230 und HL 210

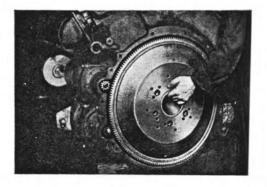


1. Die 13 Schrauben des vollständigen Tragflansches einschließlich Schwingmetallring entsichern und abschrauben.
2. Tragflansch abheben.



3. Schwungradflansch mit Vierkantstecker K 7677/70 abschrauben und abnehmen.





4. Schwungrad mit Vierkantstecker K 7677/70 abschrauben und abnehmen.

Anbau des Schwungrades mit Tragflansch einschließlich Schwingmetallring bei HL 230 und HL 210

1. Anlageflächen am Kurbelwellenflansch und Schwungrad säubern.
2. Kolben 1 und 6 auf O. T. stellen.
3. Schwungrad so aufsetzen, daß Marke „1 und 6 oben" auf O. T. steht.
4. Schrauben mit Federringen versehen und Schwungrad mit Vierkantstecker K 7677/70 festschrauben.
5. Anschlußflansch auf gleiche Weise befestigen.
6. Tragflansch einschließlich Schwingmetallring befestigen und Schrauben mit Blechsicherung sichern.

Der Einbau des Motors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechende Gruppe beachten!

4. Zylinderkopf mit Steuerung

a) Ab- und Anbau des vollständigen Zylinderkopfes

Sonderwerkzeug

1. Drehmomentschlüssel K 7677/69 (MM 225445/0).
2. Aufhängeseil für Zylinderkopf K 7677/12 (MM 42500—0—113).
3. Fühlerlehre von 0,1 bis 0,5 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
4. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 (MM 225362/0).
5. Tiefenlehre 200 mm Meßtiefe, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
6. Meßuhr, Meßbereich 5 mm. Ablesbarkeit 0,01 mm, Zifferblatt ∅ 45 mm. Mit Fuß für Meßuhrständer 250 mm lang mit zwei T-Nuten mit einer Stange und Halter für Meßuhr. Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schubkasten 12.

Vorarbeiten

1. Kühlwasser ablassen.
2. Zylinderkopfhaube abnehmen (siehe Gruppe M 4 e 1 und M 4 e 2).
3. Anschlußflansch des Auspuffkrümmers vom Auspuffrohr trennen (siehe Gruppe M 4 h).
4. Schlauchverbindungen am Kühlwasseraustrittstutzen des Zylinderkopfes lösen und Schlauchmuffen zurückschieben.
5. Wasserpumpen-Entlüftungsleitung am Kühlwasseraustrittstutzen durch Abschrauben der Überwurfmutter entfernen.
6. Kühlwasseraustrittstutzen nach Lösen der vier Schrauben abnehmen.
7. **Bei HL 210:** Kraftstoffleitungen an den Vergasern und Schraubstellen abschließen, einschließlich Einspritzleitung der SUM-Anlage.
8. **Bei HL 210:** Reglergestänge für Zwischendrossel auf Wasserpumpenseite aushängen.
9. **Bei HL 210:** Anlaßgestänge am Lagerbock (Motormitte) aushängen.

Abbau des vollständigen Zylinderkopfes bei HL 230 und HL 210

1. Mit Steckschlüssel Zylinderkopfschrauben lösen und Schrauben herausnehmen.
2. Aufhängeseil K 7677/12 am Zylinderkopf anschrauben.

   Bei HL 210: Zylinderkopf mit Flaschenzug anheben. **Beachten:** Bei rechtem Zylinderkopf Reglergestänge für Zwischendrosselklappe auf Lüfterantriebseite aushängen.
3. Zylinderkopf abheben und auf Wagen oder Werkbank (Holzunterlagen) ablegen und Aufhängeseil abnehmen.
4. Zylinderkopfdichtung abnehmen und Kupfer-Dichtringe zum Zylinderbuchsenbund unter Zuhilfenahme eines Schraubenziehers entfernen. Alte Dichtringe unbrauchbar.
5. Verdichtungsräume im Zylinderkopf von Ruß- und Ölkohlenansatz reinigen.

Instandsetzen und Überprüfen des Zylinderkopfes bei HL 230 und HL 210

Siehe Gruppe M 4c.

Anbau des vollständigen Zylinderkopfes bei HL 230 und HL 210

1. Auflagefläche am Zylinderblock und Zylinderkopf mit Stahldrahtbürste oder falls notwendig, mit Flachschaber reinigen. Dabei Auflagefläche nicht beschädigen.

   Beachten: Falls die alte Dichtung wieder verwendet wird, entfällt diese Arbeit. Möglichst neue Dichtung verwenden. Die Dichtung mit Dichtungsmasse leicht bestreichen und genau so auflegen, wie sie vor dem Abnehmen lag.
2. Schraubenlöcher reinigen und Öl- oder Wasserrückstände entfernen.
3. Kupfer-Dichtringe am Buchsenbund auflegen.

   Beachten: Der prismatisch angedrehte Ring auf dem Buchsenbund darf weder ausgebrochen noch gedrückt sein, da sonst einwandfreie Abdichtung unmöglich. Sind derartige Schäden vorhanden, ist Laufbuchse unbrauchbar.
4. Paßstifte an der Auflagefläche auf Höhe überprüfen. Die Höhe darf nicht mehr als 8 mm sein. Ist ein Paßstift verlorengegangen, neuen einsetzen.
5. Zylinderkopfdichtung auflegen.
6. Zylinderkopf an Aufhängeseil K 7677/12 anhängen.
7. Am Saugrohr eingelegte Gummi-Dichtringe einölen, beschädigte durch neue ersetzen.
8. Zylinderkopf mit Flaschenzug anheben, dabei 2 Befestigungsschrauben als Führungsschrauben über Kreuz in den Zylinderkopf einsetzen.
9. **Bei HL 230:** Schwungrad auf O. T. 1 und 6 stellen (gilt für rechten und linken Zylinderkopf). Nockenwellenantriebsrad mit Marke (roter Strich) so drehen, daß bei Aufsetzen des Zylinderkopfes diese Marken über den beiden Flächen des Zylinderkopfes sichtbar sind. Ist Kennzeichnung nicht mehr erkenntlich, siehe Neueinstellen unter Gruppe M 4 b.

   Bei HL 210: Schwungrad auf O. T. 1 und 6 stellen (gilt für rechten und linken Zylinderkopf). Nockenwelle so drehen, daß die 00-Marke

und die Kerben auf dem Nockenwellenrad über den beiden Flächen des Zylinderkopfes sichtbar sind.

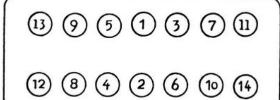
10. Zylinderkopf vorsichtig herablassen, dabei Führungsschrauben in die Gewindebohrungen einführen.

    Beachten: Bei HL 210: Vor vollständigem Aufsetzen des rechten Zylinderkopfes Reglergestänge für Zwischendrosselklappe einhängen.

    Beachten: Zylinderkopf muß genau über die Paßstifte an der Auflagefläche kommen.

11. Schrauben einsetzen und leicht anziehen.

12. Schrauben von Mitte aus über Kreuz mit Drehmomentschlüssel K 7677/69 festziehen. Bei HL 230 und HL 210 Drehmoment 20 m/kg.



Schrauben in der Zahlenreihe 1 bis 14 anziehen!

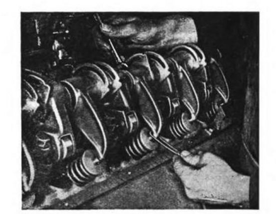
13. Aufhängeseil entfernen.

14. Einstellen der Ventile:

    a) Feststellschraube für das Einstellbuchsensegment lösen.

    b) Schwungrad so drehen, daß das einzustellende Ventil völlig schließt, d. h. der Kipphebel frei ist.

    c) Fühlerlehre mit 0,35 mm zwischen Ventilschaft und Kipphebel einführen, dabei Segment so drehen, daß sich Fühlerlehre „zügig" bewegen läßt.



    Dann Feststellschraube anziehen. Ventilspiel 0,35 mm für Ein- und Auslaßventil bei kaltem und warmem Motor.

    d) Alle Ventile der Reihe nach dementsprechend auf Spiel prüfen oder einstellen.

15. Kühlwasseraustrittstutzen an Auflagefläche mit Dichtung versehen, mit Dichtungsmasse ansetzen und festziehen.

16. Wasserpumpen-Entlüftungsleitung an Kühlwasseraustrittstutzen abschließen.

17. Schlauchverbindungen über Kühlwasseraustrittstutzen schieben und mit Spannbändern befestigen.

18. **Bei HL 210:** Reglergestänge für Zwischendrossel auf Wasserpumpenseite einhängen.

19. **Bei HL 210:** Anlaßgestänge am Lagerbock (Motormitte) anschließen.

20. **Bei HL 210:** Kraftstoffleitungen an den Vergasern und den Schraubstellen anschließen einschließlich Einspritzleitung der SUM-Anlage.

21. Auspuffkrümmer mit Auspuffrohr verbinden.

22. **Beachten:** Die Schrauben sind bei warmem Motor wie unter Ziffer 12 nachzuziehen, anschließend Ventilspiel überprüfen, gegebenenfalls Ventile nachstellen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten.

b) Aus- und Einbau der Nockenwelle einschließlich Lagerung und Nockenwellenrad

Sonderwerkzeug

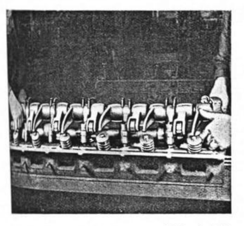
1. Hunger-Reibahle zum Vorreiben der Lagerböcke.
2. Hunger-Reibahle zum Fertigreiben der Lagerböcke.
3. Feinmeßschraublehre mit großer Meßtrommel, Meßbereich 25 bis 50 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
4. Drehmomentschlüssel K 7677/69 (MM 225445).
5. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 (MM 225362,0).

Vorarbeiten

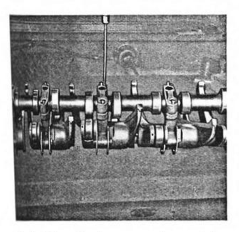
1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
   Nur bei Auswechseln und Ausreiben der Steuerwellenlagerschalen nötig.
2. Zylinderkopfhauben abnehmen (siehe Gruppe M 4e 1 bzw. M 4e 2).
3. Vollständigen Zylinderkopf abbauen (siehe Gruppe M 4a).

Ausbau der Nockenwelle einschl. Lagerung und Nockenwellenrad bei HL 230 und HL 210

1. Schrauben der Nockenwellenlagerböcke ausschrauben.



2. Nockenwelle mit Lagerböcken und Kipphebelachse vom Zylinderkopf abheben.



3. Lagerbock-Unterteil mit unteren Lagerschalen durch Herausdrehen der in der Auflagefläche befindlichen versenkten Schrauben abnehmen, wodurch Nockenwelle einschl. Nockenwellenrad frei wird.

Die auf Lagerbock-Ober- und Unterteil eingeschlagenen Zahlen beachten. Teile mit gleichen Zahlen gehören zusammen. Außerdem haben die Lagerbock-Oberteile eine laufende Nummernfolge von 1 bis 14. Die Lagerböcke sind der laufenden Nummer entsprechend beim 1. Zylinder beginnend anzubauen.

Kipphebelachse nach Gruppe M 4 d ausbauen.

Auswechseln und Ausreiben der Nockenwellen-Lagerschalen, Überprüfen der Nockenwelle bei HL 230 und HL 210

Alte Lagerschalen entfernen und neue einsetzen. Beachten. Haltenase der Lagerschalen muß in Haltenute des Lagerbockes liegen.

Prüfen der Nockenwelle:

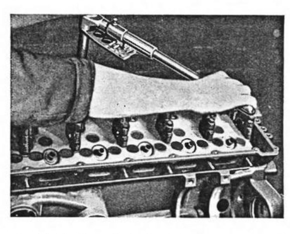
a) Nockenwelle mit Kalkmilchverfahren auf Rißfreiheit prüfen (Kalkmilchverfahren siehe Gruppe M 3 e).

b) Falls Lagerstellen oder Nocken blau angelaufen, Härte mit Duroskop von 50 bis 60° prüfen.

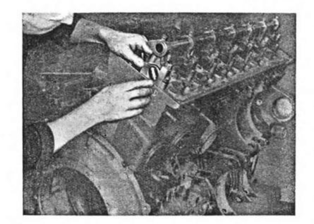
c) Nockenwelle auf Riefenfreiheit prüfen. Falls Riefen vorhanden, Lager und Auflaufflächen für Kipphebelrollen mit Öl und Polierleinwand glätten, bis Oberfläche riefenfrei.

3. Zylinderkopf ohne Dichtung auf Motorblock setzen.

4. Lagerböcke auf Zylinderkopf aufsetzen. Die auf den Lagerböcken auf Ober- und Unterteil eingeschlagenen Zahlen beachten! Gleiche Zahlen gehören zusammen. Außerdem ist auf den Lagerböcken-Oberteilen eine laufende Nummernfolge eingeschlagen. Lagerböcke der Reihe nach aufsetzen: Die Zahl 1 beim 1. Zylinder und die Zahl 14 hinter dem 12. Zylinder.

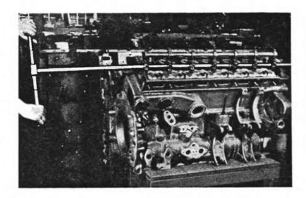


5. Mit den Lagerbockschrauben Lagerböcke und Zylinderkopf festziehen, Drehmomentschlüssel K 7677/69 auf 4,5 m,kg einstellen!

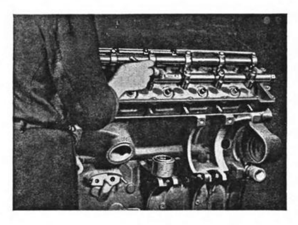


6. Lagerstellen der Nockenwelle mit Feinmeßschraublehre von 25 bis 50 mm Meßbereich nachprüfen.

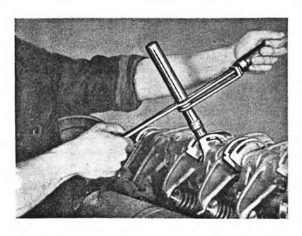
7. Fertigreibahle nach dem Maß der Lagerstellen genauestens einstellen, unter Berücksichtigung eines Lagerspieles von 0,07 bis 0,09 mm.



8. Vorreibahle auf Untermaß von 0,1 bis 0,2 mm einstellen und Lager vorreiben.



9. Mit Fertigreibahle unter Zuhilfenahme von Bohröl auf Maß ausreiben.
10. Lagerböcke vom Zylinderkopf abschrauben.
11. Schmierlöcher in den Lagerschalen der Nockenwellenlagerung mit Dreikantschaber entgraten.
12. Endlagerbock mit Paßlager auf Nockenwelle aufschrauben und mit Fühlerlehre seitliches Wellenspiel prüfen. Zulässiges Spiel 0,1 mm. Ist Spiel zu groß, Lagerschale erneuern. Ist Spiel zu gering, Lagerschalenbund auf Tuschierplatte und Schmirgelleinen abziehen.
13. Lagerböcke auf Nockenwelle aufschrauben. Nummernfolge der Lagerböcke beachten! Linke und rechte Nockenwelle nicht verwechseln. Kennzeichen L und R einschlagen: Lagerböcke einschließlich Nockenwelle auf Zylinderkopf aufsetzen und mit Zylinderkopf festziehen. Drehmomentschlüssel K 7677/69 mit 4,5 m/kg.
14. Nockenwelle durch Drehen auf leichten Gang prüfen.
15. Nockenwelle mit Lagerböcken und Zylinderkopf wie vorher beschrieben abbauen.

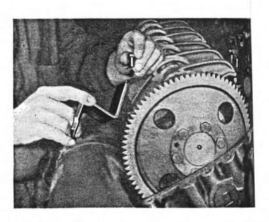


Einbau der Nockenwelle einschließlich Lagerung und Nockenwellenrad bei HL230 und HL210

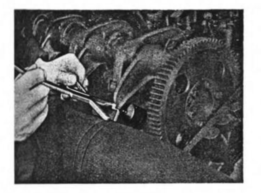
1. Lagerschalen einölen.
2. Lagerböcke auf Nockenwelle aufsetzen und mit Lagerunterteilen mit versenkter Schraube zusammenschrauben.
3. Kipphebelachse mit Kipphebel nach Gruppe M 4 d einbauen.
4. Nockenwelle einschließlich Nockenwellenrad mit Lagerung und Kipphebelwelle auf Zylinderkopf aufsetzen.
5. Zylinderkopf mit den unter Ziffer 4 genannten Teilen auf Bock leicht aufschrauben. Aufsetzen des Zylinderkopfes gemäß Gruppe M 4. Zylinderkopfdichtung nicht vergessen!
6. Ist Nockenwellenrad beschädigt oder durch Verschleiß zuviel Zahnflankenspiel vorhanden, wie folgt durch neues ersetzen und einstellen.

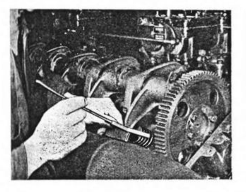
Auswechseln des Nockenwellenrades und Neueinstellen der Ventilzeiten bei HL 230

1. Nockenwellenrad abschrauben.
2. Schwungrad auf 1 und 6 O. T. für linke Zylinderreihe bzw. 7 und 12 O. T. für rechte Zylinderreihe stellen.
3. Nockenwelle so drehen, daß Ein- und Auslaßventil des 1. Zylinders bzw. des 12. Zylinders geschlossen sind und die Laufrolle des dazugehörigen Kipphebels den niedrigsten Punkt der Nocke erreicht (Zündzeitpunkt).
4. Ventilspiel am Auslaßventil auf 0,35 mm einstellen (siehe Gruppe M 4 a Ziffer 14 „Einstellen der Ventile").

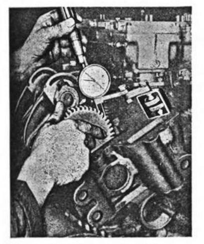


5. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 auf Zylinderkopf auflegen.





6. Tiefenlehre auf Einstellbrücke ansetzen und auf den flachen Teil in der Federtellermitte heruntermessen. Festgestelltes Maß aufschreiben.
7. Nockenwelle in der Laufrichtung so weit drehen, bis Auslaßventil 4 bis 4,5 mm öffnet. Am Tiefenmaß das aufgeschriebene Maß plus 4,5 mm einstellen. Wie unter Ziffer 6 angeführt, die Öffnungsweite des Ventils nachprüfen.
8. Verschlußstopfen am Kurbelgehäuse für Nockenwellenzwischenrad entfernen.
9. Großes Zwischenrad so drehen, daß durch die Aussparungen im Radkörper die Befestigung des Nockenwellenzwischenrades sichtbar ist.
10. Schrauben des Nockenwellenzwischenrades lösen.
11. Nockenwellenrad mit Einpaß auf den Flansch der Nockenwelle aufsetzen.



12. Meßuhr am Zylinderkopf ansetzen.

13. Nockenwellenzwischenrad so einstellen, daß sich zum großen Zwischenrad ein Spiel von 0,2 bis 0,3 mm ergibt. Mit der Meßuhr wird am Nockenwellenrad das Gesamtspiel Nockenwellenzwischenrad / Großes Zwischenrad und Nockenwellenrad / Nockenwellenzwischenrad gemessen. Gesamtspiel 0,4 bis 0,6 mm. Beim Messen ist das große Zwischenrad mit einem langen Schraubenzieher festzuhalten. Um das Spiel Nockenwellenzwischenrad / großes Zwischenrad zu ermitteln, muß das Spiel Nockenwellenrad / Nockenwellenzwischenrad festgestellt und von dem Gesamtspiel in Abzug gebracht werden. Der Restbetrag ist das Spiel Nockenwellenzwischenrad / großes Zwischenrad. Beim Messen des Spiels Nockenwellenrad / Nockenwellenzwischenrad ist das Nockenwellenzwischenrad mit einem langen Schraubenzieher festzuhalten.

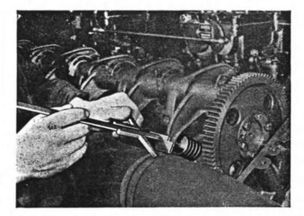
    Durch Verschieben des Nockenwellenzwischenrades nach oben oder unten kann das Spiel zum Nockenwellenrad und zum großen Zwischenrad entsprechend eingestellt werden.

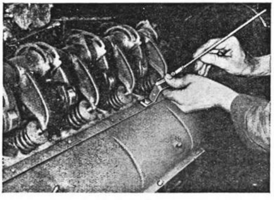
14. Nach Einstellen der richtigen Zahnflankenspiele ist das Nockenwellenzwischenrad mit Steckschlüssel festzuziehen und der Verschlußstopfen am Zylinderkopfgehäuse mit Dichtung einzuschrauben.
15. Falls Bohrungen des Nockenwellenrades zu den Gewindebohrungen im Flansch der Nockenwelle versetzt sind, muß Nockenwellenrad abgenommen werden und **ohne Verdrehen** der Nockenwelle und des Nockenwellenzwischenrades so aufgesetzt werden, daß Bohrungen im Nockenwellenrad und Flansch genau übereinstimmen, so daß die Schrauben leicht eingesetzt werden können. Dann Nockenwellenrad festziehen.
16. Schwungrad um $^1/_4$ Umdrehung gegen die Drehrichtung zurückdrehen und dann wieder in Drehrichtung genau auf U. T. 1 und 6 bzw. U. T. 7 und 12 stellen.
17. Einstellmaß 4,0—4,5 mm nochmals nachprüfen.
18. Schwungrad auf O. T. 1 und 6 drehen, wobei am Zylinder 1 beide Ventile geschlossen sein müssen.
19. Bei beiden Zylinderköpfen am Eingriff von Nockenwellenrad und Nockenwellenzwischenrad auf den Seitenflächen der Räder ölfeste Farbkennzeichnung anbringen.

Auswechseln des Nockenwellenrades und Neueinstellen der Ventilzeiten bei HL 210

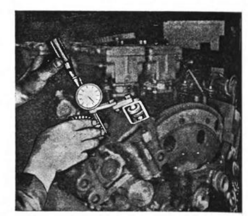
1. Nockenwellenrad abschrauben.
2. Schwungrad auf 1 und 6 O. T. für linke Zylinderreihe bzw. 7 und 12 O. T. für rechte Zylinderreihe stellen.
3. Nockenwelle so drehen, daß Ein- und Auslaßventil des 1. Zylinders bzw. des 12. Zylinders geschlossen sind und die Laufrolle des dazugehörigen Schwinghebels den niedrigsten Punkt der Nocke erreicht (Zündzeitpunkt).

4. Ventilspiel am Auslaßventil auf 0,35 mm einstellen (siehe Gruppe M 4 a Ziffer 14 „Einstellen der Ventile“).
5. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 auf Zylinderkopf auflegen.





6. Tiefenlehre auf Einstellbrücke ansetzen und auf den flachen Teil in der Federtellermitte herunter messen. Festgestelltes Maß aufschreiben.
7. Nockenwelle in der Laufrichtung so weit drehen, bis Auslaßventil 4 bis 4,5 mm öffnet. Am Tiefenmaß das aufgeschriebene Maß zusätzlich 4,5 mm einstellen. Wie unter Ziffer 6 angeführt, wird die Öffnungsweite des Ventils nachgeprüft.
8. Nockenwellenrad mit Einpaß auf den Flansch der Nockenwelle aufsetzen.



9. Meßuhr am Zylinderkopf ansetzen.
10. Großes Zwischenrad mit langem Schraubenzieher festhalten. Durch Hin- und Herbewegung des Nockenwellenrades wird das Spiel Nockenwellenrad / großes Zwischenrad ermittelt. An der Meßuhr ablesen. Vorgeschriebenes Spiel 0,1 bis 0,3 mm. Liegt das gemessene Spiel außerhalb dieser Grenzen, ist Nockenwellenrad auszuwechseln.
11 Falls Bohrungen des Nockenwellenrades zu den Gewindebohrungen im Flansch der Nockenwelle versetzt sind, muß Nockenwellenrad abgenommen werden und **ohne Verdrehen** der Nockenwelle so aufgesetzt werden, daß Bohrungen im Nockenwellenrad und Flansch genau übereinstimmen, so daß die Schrauben leicht eingesetzt werden können. Dann Nockenwellenrad festziehen.
12. Schwungrad um $^1/_4$ Umdrehung gegen die Drehrichtung zurückdrehen und dann wieder in Drehrichtung genau auf U.T. 1 und 6 bzw. U.T. 7 und 12 stellen.
13. Einstellmaß 4,0—4,5 mm nochmals nachprüfen.
14. Schwungrad auf O.T. 1 und 6 drehen, wobei im Zylinder 1 beide Ventile geschlossen sein müssen.
15. Bei beiden Zylinderköpfen über den beiden Flächen des Zylinderkopfes mit Feile Kerbe in die Antriebsradseite zur Kennzeichnung für späteres Einstellen einfeilen oder 00-Marke einschlagen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

c) Aus- und Einbau der Ventile mit Ventilführungen, Ventilfedern und Federteller – Auswechseln einer Ventilfeder ohne Abbau des Zylinderkopfs

Sonderwerkzeug

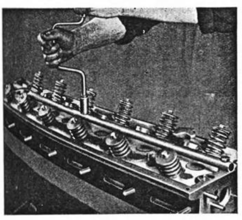
1. Ventilfräser für Einlaßventil K 7677/6 (MM 42518—601—204).
2. Ventilfräser für Auslaßventil K 7677/7 (MM 42518—601—205).
3. Entrußungsbürste für Ventilführungen ⌀ 11 mm und ⌀ 14 mm.
   Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 3, Schieber 26.
4. Ventilfederspannvorrichtung bei eingebautem Motor K 7677/8 (MM 42518—601—104).
5. Einbauhebel für Ventile bei ausgebautem Motor K 7677/9 (MM 42518—601—105) oder Ventilfederheber mit geradem Federtellerhalter für Vielfachgebrauch.
   Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 3, Schubkasten 30.
6. Spannvorrichtung zum Einschleifen der Ventile K 7677/10 (MM 225265/0).
7. Ventilabhebefeder.
   Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 3, Schubkasten

8. Ventilschleifpaste Körnung fein. Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 3, Schubkasten 30.
9. Treibdorn für Ventilführung. Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schubkasten 15.
10. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 (MM 225362/0).
11. Tiefenlehre 200 mm Meßtiefe. Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 2, Schieber 11.
12. Zange für Federbleche der Kipphebelwelle K 7677/11 (MM 42590—601—101).

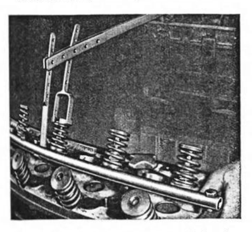
Vorarbeiten

1. Zylinderkopf abnehmen (siehe Gruppe M 4 a).
2. Nockenwelle einschließlich Lagerböcke ausbauen (siehe Gruppe M 4 b).
3. Bei HL 210: Saugrohr abbauen (siehe Gruppe M 4 g 2).
4. Auspuffkrümmer mit Ummantelung abbauen (siehe Gruppe M 4 h).

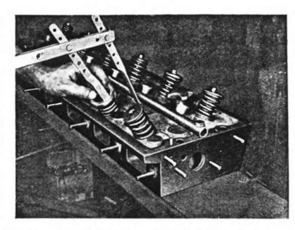
Ausbau der Ventile einschließl. Ventilführungen, Federn u. Federteller bei HL 230 u. HL 210



1. Bock für Einbauhebel bei ausgebautem Motor K 7677/9 auf den Zylinderkopf aufschrauben.



2. Haken des Einbauhebels K 7677/9 ins Rohr einhängen und Druckstück auf den Federteller aufsetzen.



3. Durch Herabdrücken des Hebelarmes Feder so weit zusammenpressen, bis Klemmkonushälften frei werden und seitlich vom Ventilschaft abgenommen werden können.
4. Hebel vorsichtig zurücklassen und Feder entspannen. Dann Federteller und anschließend äußere und innere Ventilfeder abnehmen.
5. Auf diese Weise alle Federteller und Federn ausbauen, dann Rohr für Einbauhebel vom Zylinderkopf abschrauben.
6. Zylinderkopf auf Längsseite hochstellen.
7. Ein- und Auslaßventil nach unten aus den Führungen ziehen.

Reinigen und Prüfen des Zylinderkopfes, der Ventilführungen, Ventile und Federn bei HL 230 und HL 210.

1. Auspuffkanäle im Zylinderkopf und Verbrennungsräume von Ruß und Ölkohle säubern. Ebenso sind die Saugkanäle, falls Verunreinigungen vorhanden sind, zu säubern.
2. Auflagefläche des Zylinderkopfes mit Drahtbürste oder Flachschaber reinigen.
3. Prüfen des Zylinderkopfes einschließlich Ventilführungen, Ventilen und Federn (Vorrichtung für Prüfen des Zylinderkopfes ist anzufertigen):
   a) Wasserdurchtrittsöffnungen des Zylinderkopfes bis auf eine verschließen.
   b) Zylinderkopf mit Wasser füllen und mit 2 atü abpressen.
   c) Zylinderkopf genauestens auf Dichtheit prüfen. Es dürfen keine Wasserperlen sichtbar werden. Besonders Ventilsitze und Stege beachten!
   d) Ist Zylinderkopf gerissen, durch neuen ersetzen.
   e) Mit Lineal prüfen, ob Auflagefläche des Zylinderkopfes plan ist. Bei mehr als 0,2 bis 0,3 mm Durchschlag Zylinderkopf planschleifen oder durch neuen ersetzen.
   f) Ventilführungen mit Entrußungsbürste reinigen.
   g) Ventilführungen auf Spiel prüfen. Innendurchmesser der Ventilführung darf nicht größer sein als Durchmesser des Ventilschaftes + 0,1 mm. Ist der Durchmesser

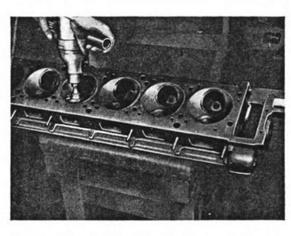
größer, muß die Ventilführung ausgewechselt werden. Ventilführung ist mit Treibdorn von der Innenseite des Zylinderkopfes nach außen herauszuschlagen. Neue Ventilführung an der Außenfläche (Schaft) einölen und mittels Hartholz und Hammer in die Bohrung eintreiben. Ventilführung muß fest im Zylinderkopf sitzen und darf keinesfalls locker sein.

h) Ventile mit Schaber von Ruß- und Ölkohlenrückständen befreien. **Beachten,** daß durch den Schaber Ventiloberfläche nicht verkratzt bzw. beschädigt wird. Ventilschaft und Kegel mit feinem Schmirgelleinen glätten. Am Ventilschaft beschädigte oder am Ventilkegel verbrannte Ventile sind zu ersetzen. Ventilfedern auf Länge prüfen. Vorgeschriebene Länge für Außenfeder 58 mm, bei Belastung von 100 kg — 35 mm, bei 39 kg — 49 mm, für Innenfeder 56 mm, bei Belastung von 40 kg — 33 mm, bei 15,5 kg — 47 mm. Gebrochene bzw. lahme und zu kurze Federn durch neue ersetzen.

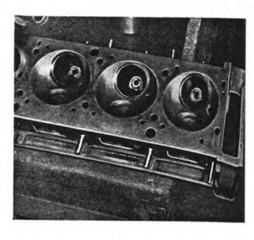
i) Federteller und Klemmkonushälften nach Bedarf durch neue ersetzen.

Fräsen der Ventilsitze, Nachschleifen des Ventilkegels und Einschleifen der Ventile bei HL 230 und HL 210

1. **Beachten:** Ventilsitz wird nur dann gefräst, wenn mit dem Einschleifen kein einwandfreier Sitz mehr erzielt werden kann.



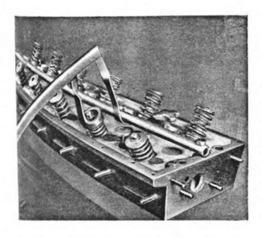
2. Mit Ventilfräser (für Einlaßventil K 7677/6, für Auslaßventil K 7677/7) Ventilsitz nachfräsen, bis Sitz sauber ist.
3. Nachschleifen der Ventile auf Matra-Ventilschleifmaschine.
   a) Einspannen des Ventils.
   b) Einstellen des Ventilkegelwinkels auf 45°.
   c) Schleifen des Ventils, bis Ventilkegelfläche einwandfrei ist.
4. Einschleifen der Ventile.
   a) Auf den Ventiltellern sind Zahlen eingeschlagen. Die Ventile der Nummer nach, vom ersten Zylinder beginnend, einschleifen.
   b) Ventilkegel mit Schleifpaste bestreichen.
   c) Ventilhebefeder (Hilfsfeder) über Ventilschaft schieben und Ventil in die Ventilführung einsetzen.
   d) Spannvorrichtung zum Einschleifen der Ventile K 7677/10 auf Ventilschaft festklemmen und durch Rechts- und Linksdrehen mit regelmäßigem Heben und Senken des Ventils einschleifen, bis Ventilkegel auf der ganzen Sitzfläche trägt.
5. Spannvorrichtung entfernen, Ventilhebefeder aus der Führung ziehen.
6. Schmirgelpaste von Sitz und Ventil entfernen.
7. Ventilkegelsitzfläche mit Tusche dünn bestreichen, Ventil einsetzen und leicht im Sitz drehen.



8. Der Sitz ist gut, wenn Tusche auf der Fläche des Ventilsitzes gleichmäßig aufgetragen ist
9. Alle Ventile auf diese Weise einschleifen und prüfen.
10. Zylinderkopf mit geeignetem Waschmittel oder Waschbenzin waschen.

Einbau der Ventile einschließlich Federn und Federteller bei HL 230 und HL 210

1. Zylinderkopf auf Längsseite stellen.
2. Ventilschäfte einölen.
3. Vom ersten Zylinder an Ventile nach den auf den Ventiltellern befindlichen Nummern in die Führungen einsetzen.
4. Zylinderkopf auf die Auflagefläche legen. **Beachten,** daß die Ventile nicht herausfallen und die Werkbank sauber ist.
5. Innere Ventilfedern, anschließend äußere Ventilfedern über den Ventilschaft bzw. die Führung stecken.
6. Federteller auflegen.
7. Rohr für Sonderwerkzeug K 7677/9 auf Zylinderkopf aufschrauben.



8. Mit Einbauhebel K 7677/9 — wie schon vorher beschrieben — Ventilfedern zusammendrücken und Klemmkonushälften einsetzen. **Beachten,** daß Klemmkonushälften richtig sitzen.
9. Einstellbrücke für Steuerung K 7677/76 auf Zylinderkopf aufsetzen.
10. Mit Tiefenlehre von Brücke auf Ventilschaft herunter messen und Abstand Ventilschaft — Einstellbrücke ermitteln. Vorgeschriebener Abstand für Einlaßventil 39 mm, für Auslaßventil 33,5 mm. Werden diese Werte unterschritten, muß Ventil nochmals ausgebaut und das Übermaß planabgeschliffen werden. Die zulässige Höhe darf deshalb nicht überschritten werden, weil sich dann das Ventilspiel durch Verdrehen der Einstellbuchse nicht mehr einstellen läßt.
11. Einstellbrücke abnehmen und Rohr für Einbauhebel abschrauben.

Auswechseln einer Ventilfeder ohne Abnahme des Zylinderkopfes bei HL 230 und HL 210

1. Zylinderkopfhaube abnehmen (siehe M 4e 1 und M 4e 2).
2. **Beachten,** daß Zündung ausgeschaltet ist.
3. Kolben des betreffenden Zylinders durch Drehen der Kurbelwelle auf O. T. bringen. Zündkerze ausschrauben, in das Zündkerzenloch Draht einführen und prüfen, ob sich Kolben am O. T. befindet. Dabei müssen beide Ventile geschlossen sein, d. h. beide Kipphebel frei sein. Der Kolben muß auf O. T. stehen, damit die Ventile nach Entfernen der Klemmkonushälften nicht in den Zylinder fallen können.
4. Mit Zange K 7677/11 Klemmring entfernen und Feststellschraube am Einstellbuchsensegment ausschrauben.
5. Kipphebel zur Seite schieben.
6. Mit Sonderwerkzeug K 7677/8 Ventilfeder niederdrücken und Klemmkonushälften herausnehmen.
7. Federteller abnehmen und gebrochene oder lahme Feder auswechseln.
8. Federteller auflegen.
9. Mit Sonderwerkzeug K 7677 8 Ventilfedern niederdrücken und Klemmkonushälften einsetzen. Guten Sitz der Klemmkonushälften beachten.
10. Kipphebel über Ventil schieben und Feststellschraube einsetzen.
11. Ventilspiel einstellen (siehe Gruppe M 4a).

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

d) Aus- und Einbau der Kipphebelachsen mit Kipphebel einschließlich Lagerung

Sonderwerkzeug

1. Zange für Federbleche der Kipphebelwelle K 7677/11 (MM 42590—601—101).
2. Drehmomentschlüssel K 7677/69 (MM 225 445 0).

Vorarbeiten

1. Kühlwasser ablassen.
2. Zylinderkopfhauben abnehmen (siehe Gruppe M 4e 1 und M 4e 2).

Ausbau der Kipphebelachsen mit Kipphebel einschließlich Lagerung bei HL 230 und HL 210

1. Zylinderkopfschrauben an den Lagerböcken der Nockenwelle lösen und herausnehmen.
2. Schrauben für Kipphebelachsen und Lagerböcke lösen und herausnehmen.
3. Gesamte Ventilsteuerung abheben und auf Werkbank mit Kipphebelachse nach oben ablegen.
4. Mit Sonderwerkzeug K 7677/11 Klemmringe der Kipphebelwelle entfernen.
5. Feststellschrauben für Einstellbuchsen (Exzenterbuchsen) ausschrauben.
6. Kipphebelachse mit Leichtmetalldorn mit möglichst gleichem Durchmesser wie die Kipphebelachse in Richtung Schwingungsdämpferseite herausschlagen, und zwar so weit, bis auf Gegenseite so viel der Achse frei heraussteht, daß man die Achse mit der Hand herausziehen kann.

   Beachten: Verschlußscheibe in der Kipphebelachse darf nicht eingeschlagen werden.
7. Achse herausziehen und laufend Einstellbuchsen mit Kipphebel abnehmen.
8. Soll Nockenwellenrad abgebaut werden, Nockenwelle und Nockenwellenrad so zeichnen, daß beim Zusammenbau beide Teile wieder in dieselbe Stellung zueinander kommen.

Zusammenbau und Einbau der Kipphebelachsen mit Kipphebel einschließlich Lagerung bei HL 230 und HL 210

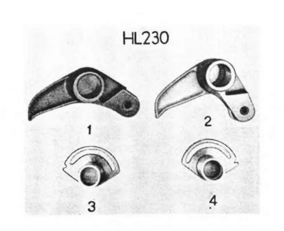
1. Festen Sitz der Verschlußscheiben in der Kipphebelachse prüfen. Wenn lose, Verschlußscheibe mehr auseinander treiben oder neue Verschlußscheibe einsetzen.

Auswechseln der Verschlußscheibe:

Scheibe mit Durchschlag oder Kreuzmeißel durchlöchern und mit Haken Scheibe nach außen herausziehen. Neue Verschlußscheibe mit Wölbung nach außen einlegen. (Darf keinesfalls zu leicht in die Bohrung gehen und muß gut am Bund aufliegen.) Die Wölbung der Verschlußscheibe wird mit einem möglichst dem Innendurchmesser der Kipphebelachse entsprechenden Dorn eingedrückt, wodurch sich die Scheibe in der Ringnute festpreßt.

2. Beim Einbau der Einstellbuchsen und Kipphebel siehe Abbildungen:

Bei HL 230:



1 Einlaßkipphebel
2 Auslaßkipphebel
3 Einstellbuchse, Einlaß
4 Einstellbuchse, Auslaß

Bei HL 210:



Kipphebel wie bei HL 230
3 Einstellbuchse, Einlaß 4 Einstellbuchse, Auslaß

3. Einstellbuchsen mit Öl an **der** Seite der Kipphebel einsetzen, an welcher die **Kanten** der Bohrung **gebrochen** sind.

4. Sind Beschädigungen am Kipphebel oder an der Rollen vorhanden, Rolle auswechseln und neue einpressen oder Kipphebel auswechseln. Einstellbuchse ist in Kipphebel ohne Spiel leicht laufend einzupassen.

5. Kipphebelachse von Schwingungsdämpferseite her unter gleichzeitigem Aufsetzen der Kipphebel entsprechend der Ventilanordnung einschieben. Die Aussparungen in der Kipphebelachse für die Halteschrauben müssen auf **die Seite der Lagerböcke** kommen, **an welcher die Halteschrauben eingeführt werden.**

6. Feststellschrauben mit Federring und Unterlagscheibe aufsetzen. Reihenfolge: Schraubenkopf, Federring, Unterlagscheibe, Segment der Einstellbuchse.

7. Klemmringe zwischen Kipphebel und Lagerböcken auf Kipphebelachse mit Sonderwerkzeug K 7677/11 schieben.

8. Schrauben mit Federscheiben oder Blechsicherungen einsetzen. Der weitere Aufbau der Steuerungsteile, das Einstellen des Ventilspiels und der Ventilzeiten, das Festziehen des Zylinderkopfes siehe Gruppe M 4a.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) 1. Ab- und Anbau der Zylinderkopfhaube ohne Magnetzünder bei HL 230

Sonderwerkzeug

Keines.

Vorarbeiten

Keine.

Abbau der Zylinderkopfhaube bei HL 230

1. Verschraubung vom Öleinfüllstutzen abschrau[ben] Ölmeßstab herausziehen. Anschließend Ob[...] vom Öleinfüllstutzen am Flansch und vo[...] Stütze an der Zylinderkopfhaube absch[...]

2. Entstördeckel über Zündverteilerkappe vom Magnet abschrauben.
3. Schrauben der Zündverteilerkappe lösen und Zündverteilerkappe abheben.
4. Anschlußstück des Entstörschlauches aus dem Unterteil des Entstörmantels des Magnetzünders herausnehmen.
5. Leitungsdeckel der Zylinderkopfhaube abnehmen.
6. Leitungsstecker von den Zündkerzen abziehen.
7. Schrauben der Zylinderkopfhaube mit Steckschlüssel abschrauben. Unterlegscheiben nicht verlieren!
8. Zylinderkopfhaube abheben.
9. Dichtung abnehmen.
10. Entlüfterverschraubung abschrauben, mit Waschbenzin durchspülen und Sieb mit Preßluft durchblasen.

Auswechseln der Zylinderkopfhaube bei HL 230

1. Leitungsstecker von den Zündleitungen abschrauben.
2. Entstörschlauch vom Schraubstutzen der Zylinderkopfhaube abschrauben und Leitungen aus der Zylinderkopfhaube ziehen.
3. Schraubstutzen aus der Zylinderkopfhaube ausschrauben.
4. Wird neue Zylinderkopfhaube ohne Schaulochdeckel geliefert, Schaulochdeckel mit Dichtring aus der alten Zylinderkopfhaube ausschrauben und für die neue Zylinderkopfhaube verwenden.

Anbau der Zylinderkopfhaube bei HL 230

1. Entlüfterverschraubung in die Zylinderkopfhaube einschrauben.
2. Schraubstutzen in die Zylinderkopfhaube einschrauben.
3. Leitungen in den Schraubstutzen einführen. Entstörschlauch einschrauben und festziehen.
4. Leitungsstecker an Zündkerzenleitungen anschließen. Siehe Zündleitungenanschlußschema.
5. Auflagefläche für Zylinderkopfhaubendichtung am Zylinderkopf und Zylinderkopfhaube mit Lappen säubern.
6. Zylinderkopfhaubendichtung auflegen. Ist alte Dichtung beschädigt, durch neue ersetzen.
7. Zylinderkopfhaube aufsetzen. Unterlegscheiben auflegen. Schrauben einsetzen und Deckel von Mitte aus über Kreuz festziehen.
8. Zündverteilerkappe auf Magnetzünder aufsetzen und festschrauben.
9. Anschlußstück vom Entstörschlauch in den Unterteil des Entstörmantels einsetzen.
10. Entstördeckel auf den Magnetzünder aufsetzen und festschrauben.
11. Leitungsstecker der Nummernfolge nach auf die Zündkerzen aufstecken.
12. Leitungsdeckel auf die Zylinderkopfhaube aufschrauben.
    Beachten, daß die in den Leitungsdeckel eingelegte Metallgummischnur unbeschädigt ist und etwas über die Nute vorsteht, da die Metallgummischnur dichten und Masseverbindung zwischen Leitungsdeckel und Zylinderkopfhaube herstellen soll. Ist Metallgummischnur beschädigt, wie folgt auswechseln:
    a) Drahtstifte auf der Innenseite des Leitungsdeckels aufbiegen und mit Flachzange herausziehen.
    b) Metallgummischnur der Nute entnehmen.
    c) Neue Metallgummischnur (Länge 1645 mm, Durchmesser 6 mm) in die Nute einlegen. Dabei beachten, daß Endstücke der Schnur am Stoß zusammenkommen und metallisch verbunden sind.
    d) Drahtstifte von außen nach innen einschlagen und auf der Innenseite umbiegen.
13. Auf den Flansch des Öleinfüllstutzenunterteils Dichtung legen und Oberteil aufschrauben.
14. Öleinfüllstutzen am Halter der Zylinderkopfhaube befestigen.
15. Meßstab einführen und Öleinfüllstutzen mit der Verschraubung verschließen.

e) 2. Ab- und Anbau der Zylinderkopfhaube mit Magnetzünder bei HL 210 einschließlich Einstellen des Magnetzünders

Sonderwerkzeug

1. Haltevorrichtung für Magnetzünderantriebsrad K 7677 30 (MM 225 397 0).
2. Abziehvorrichtung für Magnetzünderantriebsrad K 7677 29 (MM 225 403 0).

Verarbeiten

Keine.

Abbau der Zylinderkopfhaube mit Magnetzünder bei HL 210

1. Verschraubung vom Öleinfüllstutzen abschrauben und Ölmeßstab herausziehen. Anschließend Oberteil vom Öleinfüllstutzen am Flansch und von der Stütze an der Zylinderkopfhaube abschrauben.
2. Leitungsdeckel der Zylinderkopfhaube abnehmen.
3. Leitungsstecker von den Zündkerzen abziehen.
4. Schrauben der Zylinderkopfhaube mit Steckschlüssel abschrauben. Unterlagscheiben nicht verlieren!
5. Zylinderkopfhaube abheben.
6. Zylinderkopfhaubendichtung abnehmen.

Ausbau des Magnetzünders bei HL 210

1. Entstördeckel über Zündverteilerkappe vom Magnetzünder abschrauben.
2. Schrauben der Zündverteilerkappe lösen und Zündverteilerkappe abheben.
3. Anschlußstück des Entstörschlauches aus dem Unterteil des Magnetzündergehäuses herausnehmen.
4. Unterbrecherdeckel vom Magnetzünder abschrauben.

5. Kurzschlußleitung von Masseschrauben im Unterbrechergehäuse trennen.
6. Rohrschelle des Entstörschlauches über Massekabel aufschrauben und Entstörschlauch vom Stutzen am Magnetzündergehäuse abziehen.
7. Entlüfterstutzen von Zylinderkopfhaube abschrauben und Dichtung abnehmen.
8. Schrauben am Anschlußflansch des Magnetzündergehäuses lösen und mit Federringen und Beilagscheiben abnehmen.
9 Magnetzünder mit Dichtung abnehmen.

Abbau des Antriebsrades am Magnetzünder bei HL 210]

1. Magnetzünder in mit Weichmetallbacken versehenem Schraubstock vorsichtig einspannen.
2. Haltevorrichtung K 7677 30 auf Antriebsrad aufspannen.
3. Kronenmutter entsplinten.
4. Mutter von Magnetzünderantriebsradnabe abschrauben und Federring abnehmen. Dabei mit der linken Hand Haltevorrichtung am Griff festhalten.
5. Haltevorrichtung abschrauben.
6. Abziehvorrichtung für Magnetzünderantriebsrad K 7677 29 am Antriebsrad anbringen und Magnetzünderantriebsrad abziehen. Wenn sich Antriebsrad schwer vom Kegel löst, kann Lösen des Antriebsrades durch leichten Hammerschlag auf den Spannschraubenkopf der Abziehvorrichtung bewirkt werden.

   Beachten: Beim Abziehen des Antriebsrades wird auf dem Wellenkegel die Scheibenfeder frei. Wenn er locker ist, dem Sitz entnehmen, da er sonst herausfällt und verlorengeht.
7. Magnetzünder aus Schraubstock ausspannen.

Zerlegen des Magnetzünderantriebsrades bei HL 210

1. Magnetzünder in mit Weichmetallbacken versehenem Schraubstock einspannen.
2. Sicherungsbleche der 4 Befestigungsschrauben an der Lochscheibe im Antriebsrad aufbiegen.
3. Schrauben herausschrauben und Sicherungsbleche abnehmen.
4. Lochscheibe und Nabe mit Zahnkranz entnehmen.
5. Zahnkranz aus dem Schraubstock ausspannen.

Zusammenbau des Magnetzünderantriebsrades bei HL 210

1. Alle Teile säubern.
2 Magnetzünderantriebsradzahnkranz in mit Weichmetallbacken versehenem Schraubstock einspannen.
3. Nabe in Antriebsrad einschieben.
4. Lochscheibe einlegen und Schrauben mit neuen Sicherungsblechen so weit eindrehen, daß sich die Nabe im Zahnkranz noch verschieben läßt.

Anbau des Antriebsrades an den Magnetzünder bei HL 210

1. Magnetzünder in mit Weichmetallbacken versehenem Schraubstock einspannen.
2. Scheibenfeder in Nute am Wellenkegel einsetzen
3. Wellenkegel und Nabenkegel fettfrei machen.
4. Antriebsrad auf Kegel aufschieben.

   Beachten, daß Scheibenfeder in die Nute des Nabenkegels kommt und nicht nach rückwärts weggedrückt wird.
5. Auf Antriebsrad Haltevorrichtung K 7677 30 aufspannen und Kronenmutter mit untergelegtem Federring auf Splintloch festziehen und versplinten. Falls neuer Magnetzünder eingebaut wird, ist Splintloch zu bohren.
6. Haltevorrichtung abnehmen und Magnetzünder aus dem Schraubstock nehmen.

Auswechseln des Zwischenrades für das Magnetzünderantriebsrad bei HL 210

1. Kronenmutter auf Lagerschraube des Zwischenrades entsplinten und Kronenmutter abdrehen Dabei muß Schraube am Schraubenkopf mit Steckschlüssel gehalten werden.
2. Von der Lagerschraube sind der Reihenfolge nach abzunehmen: Beilagscheibe, Zwischenrad mit Kugellagern, Auflagescheibe. Erst anschließend kann Lagerschraube mit Beilagscheibe nach rückwärts aus dem Gehäuse gezogen werden.
3. Zwischenrad in mit Weichmetallbacken versehenem Schraubstock einspannen.
4. Mit Treibdorn Führungsbuchse zwischen den Kugellagern des Zwischenrades vorsichtig herausschlagen, wobei das erste Kugellager mit herausgedrückt wird. Das 2. Kugellager durch am Innenring angesetzten Kupferdorn nach der Radaußenseite herausstoßen.
5. Zwischenrad dem Schraubstock entnehmen.
6. Zum Zusammenbau Zwischenrad auf die Werkbank legen und erstes Kugellager mit Hartholz und Hammer eintreiben.
7. Zwischenrad umdrehen, Führungsbuchse einsetzen, 2. Kugellager eintreiben.
8. Schraube mit Beilagscheibe von rückwärts durchs Gehäuse der Zylinderkopfhaube stecken.
9. Auflagescheibe mit Bundseite gegen das Zwischenrad, Zwischenrad und Beilagscheibe auf Lagerschraube schieben.
10. Kronenmutter auf Lagerschraube aufsetzen. Festziehen und versplinten erst nach Aufsetzen der Ventilhaube auf den Zylinderkopf und nach Einstellen des Zahnflankenspiels.

    Beachten: Das Zwischenrad kann auf dieselbe Weise auch bei eingebauter Zylinderkopfhaube ausgewechselt werden. Es muß jedoch vor Beginn dieser Arbeit der Magnetzünder und die Entlüftungshaube abgebaut werden. Dabei sind die vor der Entlüftungshaube im Weg

stehenden Leitungen innerhalb des Motorraumes zu entfernen. Der Abbau des Magnetzünders und des Entlüftungsdeckels erfolgt dann nach den vorstehenden Anleitungen.

Abbau der Zylinderkopfhaube und Einstellen der Zündung bei HL 210

1. Zylinderkopfhaubenauflageflächen reinigen.
2. Dichtung auflegen.
3. Schwungrad bei 1 und 6 (für linken Magnetzünder) bzw. 7 und 12 (für rechten Magnetzünder) oben auf 5° nach O. T. stellen. Dabei beachten, daß Ventile des Zylinders 1 bzw. 12 geschlossen, d. h. Kipphebel frei sind. Vor Aufsetzen der Zylinderkopfhaube prüfen, ob die Kennmarke für die Steuerzeiten auf dem Nockenwellenrad mit den wirklichen Steuerzeiten übereinstimmt. Näheres siehe Gruppe M 4 a „Anbau des vollständigen Zylinderkopfes, Ziffer 9 bei HL 210".
4. Zylinderkopfhaube aufsetzen.

   Beachten: Zwischenrad muß mit der Kennmarke so in Eingriff mit dem Nockenwellenrad kommen, daß der Zahn mit Z des Zwischenrades zwischen den Kennmarken (Z Z) des Steuerwellenrades steht.
5. Zylinderkopfhaube von Mitte aus über Kreuz festziehen.
6. Dichtung für Magnetzünder auflegen.
7. Kontaktabstand auf 0,3 bis 0,4 mm durch vorsichtiges Verdrehen der exzentrischen Verstellschraube einstellen. Antriebsrad des Magnetzünders in Drehrichtung drehen, bis Schnapper abschnappt. Anschließend soweit zurückdrehen, bis Unterbrecher geschlossen hat. Rote Marke am Unterbrechernocken muß mit Marke auf dem Lagerbolzen des Unterbrecherhebels übereinstimmen.
8. Magnetzünder in die Zylinderkopfhaube einschieben.

   Beachten: Kennmarke des Antriebsrades (Z) muß zwischen die Kennmarken des Zwischenrades (Z Z) kommen.
9. Auf Sechskantschrauben Federringe und Beilagscheiben schieben und Magnetzünder leicht festziehen.
10. Zum Zwecke der Feineinstellung Fühlerplättchen mit 0,02 mm zwischen die Unterbrecherkontakte einführen.
11. Nabe im Antriebsradzahnkranz so verschieben, daß sich Fühlerplättchen leicht zwischen den Kontakten herausziehen läßt. In dieser Stellung die Sechskantschrauben auf der Lochscheibe festziehen und durch Umbiegen der Sicherungsbleche sichern.
12. **Beachten:** Falls keine genügende Feineinstellung durch Verschieben der Nabe im Antriebsradzahnkranz erreicht werden kann, ist durch Verdrehen des Magnetzünders in den Langlöchern eine weitere Feineinstellmöglichkeit gegeben.
13. Schrauben für Magnetzünderbefestigung festziehen.
14. Durch Verschieben des Zwischenrades oberes und unteres Spiel einstellen. Spiel zwischen Nockenwellenantriebsrad und kleinem Zwischenrad 0,3 bis 0,4 mm. Spiel zwischen kleinem Zwischenrad und Magnetzünderantriebsrad 0,2 bis 0,3 mm.
15. Kronenmutter auf Lagerschraube festziehen. Dabei mit Schraubenzieher Schraubenkopf am Gehäuse festhalten. Schraube auf Splintloch ziehen und versplinten.
16. Prüfen der Zündeinstellung:
    a) Schwungrad ungefähr $^{1}/_{4}$ Umdrehung über O. T. 1 und 6 (linker Magnetzünder) bzw. 7 und 12 (rechter Magnetzünder) in entgegengesetzter Drehrichtung drehen. (Dadurch Ausschalten des Zahnflankenspieles.)
    b) Schwungrad in Drehrichtung drehen, bis Schnapper im Magnetzünder zum Abschnappen kommt.
    c) Schwungrad um 10° wieder zurückdrehen und Fühlerplättchen 0,02 mm zwischen die Kontakte im Magnetzünder einführen.
    d) Schwungrad langsam in Drehrichtung drehen. Wenn das zwischen den Unterbrecherkontakten eingeführte Fühlerplättchen frei wird, ist der Moment der Zündfunkenabgabe im Magnetzünder erreicht. Am Schwungrad kann dann die Zündeinstellung abgelesen werden. Entspricht diese Einstellung nicht 5° nach O. T., dann muß sie durch Verdrehen des Magnetzünders in den Langlöchern entsprechend richtiggestellt werden.

    Beachten: Drehrichtungspfeil auf der Antriebsseite des Magnetzünders. Magnetzünder in Richtung des Pfeils verstellen ergibt Spätzündung, gegen die Pfeilrichtung Frühzündung.
17. Sechskantmuttern für Magnetzünder-Befestigung festziehen.
18. Für Entlüfterstutzen neue Dichtung auflegen, Entlüfterstutzen auswaschen, mit Preßluft ausblasen und anschrauben.
19. Zündverteilerkappe und Gehäusedeckel auf den Magnetzünder aufschrauben.
    Beachten, daß Metallgummischnur im Gehäusedeckel aus der Nute etwas vorsteht und am Stoß zusammenkommt und metallisch verbunden ist.
20. Kurzschlußkabel im Unterbrechergehäuse anschließen und Entstörschutz über Kurzschlußkabel am Magnetzündergehäuse mit Rohrschelle befestigen.
21. Unterbrecherdeckel anschrauben.

22. Leitungsstecker auf Zündkerzen der Nummerfolge nach aufstecken.
23. Entstörschlauch für Zündleitungen am Magnetzündergehäuse anschrauben und Metallgummischnur im Leitungsdeckel nach den Anweisungen der Gruppe M 4 e 2 prüfen bzw. erneuern.
24. Leitungsdeckel auf Zylinderkopfhaube aufschrauben.
25. Auf Unterteil des Öleinfüllstutzens Dichtung auflegen, Öleinfüllstutzen aufschrauben und am Halter der Zylinderkopfhaube befestigen. Ölmeßstab einführen und Öleinfüllstutzen verschrauben.

Einstellen des Magnetzünders und Prüfen der Zündeinstellung ohne Abnahme des Entlüftungsstutzens bei HL 210

Kann bei eingebautem Motor der Entlüftungsstutzen nur sehr schwer abgenommen werden, dann ist ein Einstellen des Magnetzünders und Prüfen der Zündeinstellung ohne Berücksichtigung der Kennmarken Nockenwellenrad und Zwischenrad nur mit Hilfe der Einstellmarken auf dem Schwungrad möglich. Die Zündeinstellung wird dann ebenfalls wie unter vorstehendem Abschnitt „Aufbau des Zylinderkopfhaubendeckels und Einstellen der Zündung HL 210“ siehe Ziffer 16 vorgenommen.

g) 1. Ab- und Anbau des Saugrohres bei HL 230 mit Regler

Sonderwerkzeug

1. Aufhängevorrichtung für Saugrohr K 7677/34 (MM 42524—601—101).
2. 1 gekröpfte Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4.
3. Gabelschlüssel für Saugrohr K 7677/32 (MM 42518—601—107).
4. Gabelschlüssel für Saugrohr K 7677/3 (MM 42518—601—108).
5. 1 Reibahle für Drosselklappenwelle K 7677/33 (MM 42524—601—203).

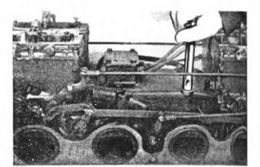
Vorarbeiten

1. Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr abnehmen (siehe Gruppe M 7 i).
2. Soweit nötig, Kraftstoff-, Öl- und Wasserleitungen abschließen, einschließlich Leitung für SUM-Pumpe.
3. Lüfterantrieb abbauen (siehe Gruppe M 6e 1).
4. Wasserpumpe abbauen (siehe Gruppe M 6b).

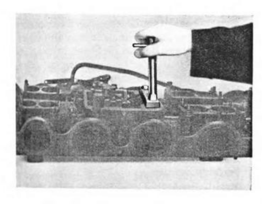
Abbau des Saugrohres bei HL 230

1. Antriebswelle für die Wasserpumpe herausziehen.
2. Splint in Zwischenwelle Regler Lüfterantrieb auf Reglerkastenseite entfernen.
3. Zwischenwelle in Richtung Reglerkasten auf Nutenwelle des Reglers schieben und dadurch von Nutenwelle des Lüfterantriebs abziehen.
4. 18 Schrauben lösen und soweit möglich, herausnehmen.
5. Aufhängevorrichtung für Saugrohr K 7677/34 am Saugrohr einhängen.
6. Saugrohr vom Motor abheben und Saugrohr auf 2 anschraubbare Holzleisten aufsetzen. Die Zerlegung des Saugrohres erfolgt auf der Werkbank. Saugrohr von der Aufhängevorrichtung abhängen.

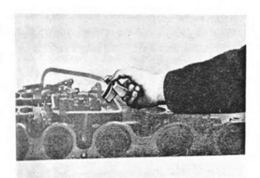
Zerlegen des Saugrohres bei HL 230



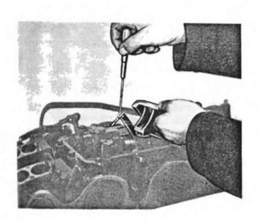
1. Schrauben lösen und Reglerhaube abnehmen.
2. Anschließend 2 Schrauben für Saugrohr unterhalb des Deckels entfernen. Sicherungen aus den Kugelköpfen des Vergasergestänges entfernen.
3. Vergasergestänge abnehmen, Vergaser abschrauben und abnehmen, Dichtungen entfernen.
4. Die Schrauben für das Saugrohr unterhalb der Vergaser samt Federringen nach Abnahme der Vergaser herausnehmen.
5. Querwelle für Anlaßgestänge ausbauen. Dabei Kerbstifte mit Durchschlag herausschlagen und Spannschrauben lösen.
6. Überwurfmuttern von SUM-Einspritzanlage abschrauben.
7. Einspritzleitungen herausnehmen.



8. Lagerbock nach Herausdrehen der 2 Schrauben einschließlich Federringen



anheben.



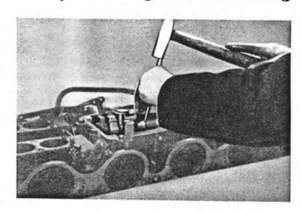
Sicherung am Kugelkopf des Gestänges entfernen und Gestänge aushängen. Lagerbock herausnehmen.

9. Die 4 Schrauben des Ölreglers einschließlich Federringen entfernen.

10. Ölregler nach oben abheben.

11. Nutmutter von Reglerantriebswelle entsichern.

12. Mutter abschrauben und mit Sicherungsblech von der Welle abnehmen.



13. Kerbstift vom Fliehkraftregler herausschlagen.
14. Seegerringe vor Abdichtring auf Wasserpumpenseite mit gekröpfter Seegerringzange herausnehmen.
15. Reglerwelle von Lüfterantriebsseite gegen Wasserpumpenseite herausschlagen. Dabei geht Abdichtring und Kugellager auf Wasserpumpenseite mit heraus.
16. **Beachten:** Beim Herausziehen der Welle Fliehkraftregler mit der rechten Hand halten, während die linke Hand die Welle herauszieht.
17. Fliehkraftreglerwelle völlig herausziehen. Abdichtring und Kugellager entfernen.
18. Halteschrauben in den Zwischendrosselklappen einschließlich Federringen entfernen.
19. Zwischendrosselklappen so in ihrem Sitz verdrehen, daß abgefeilter Teil auf die Seite des Klappensitzes auf der Welle kommt. Drosselklappen durch Drehen der Welle senkrecht stellen und nach oben herausziehen.
20. Die Zwischendrosselklappenwelle ist dreiteilig und an ihren Enden durch in die Bohrung eingepreßte Pfannen gesichert. Nach Abnehmen der Drosselklappen mit dem linken und rechten Wellenteil die Pfannen seitlich herausstoßen. Dabei ein Flacheisenstück an die Außenseite des Klappensitzes ansetzen und mit dem Hammer auf das Flacheisen schlagen, so daß die Welle in Richtung zur Pfanne getrieben wird. Die Pfanne springt durch den Schlag aus ihrem Sitz.
21. Schon beim Ausbau beachten, daß auf Wasserpumpenseite das längere Wellenstück ist.
22. Auf mittlerem Wellenstück den Kerbstift aus Betätigungshebel und Welle schlagen.
23. Spannschraube von Betätigungshebel lösen.
24. Welle seitlich herausziehen, dabei Betätigungshebel abnehmen.
25. Die Querwelle für die Betätigungshebel der 2. Stufe wird wie folgt ausgebaut:
    a) Betätigungshebel für die 2. Stufe (Hebel mit 2 Kugelzapfen) abbauen.
    b) Bei Kulissenführung für Arbeitskolben der 2. Stufe (zwischen den beiden Federn auf der Welle) Kerbstift herausschlagen und Spannschraube lösen.

c) Welle seitlich herausziehen und die Teile wie folgt abnehmen: Feder, Kulissenführung für Arbeitskolben der 2. Stufe, Feder, Winkelhebel für Steuerschieber 2 aus dem Gehäuse ziehen.
d) Betätigungshebel für die 1. Stufe (Hebel mit einem Kugelkopf) nach Entfernen des Kerbstiftes und Lösen der Spannschraube von Hebel für Steuerschieber 1 abnehmen und Hebel für Steuerschieber 1 nach innen herausziehen.

26. Die untere Querwelle für Zwischendrosselklappenbetätigung wie folgt ausbauen:
    a) Betätigungshebel für Zwischendrosselklappen entsichern und aushängen.
    b) Kerbstifte herausschlagen und Spannschrauben lösen.
    c) Welle nach rechts bzw. links verschieben und Hebel abnehmen.
    d) Die Welle nach links oder rechts verschieben und mit Hilfe der Welle, eines Weichmetalldorns und eines Hammers Verschlußstopfen von innen nach außen herausstoßen. Der Weichmetalldorn ist von unten an die Welle anzusetzen, es muß also das Saugrohr angehoben werden.
27 Alle Stiftschrauben für Vergaserbefestigung und alle Anschlagschrauben aus dem Saugrohr herausdrehen und entfernen.
28. Die 12 alten Gummidichtringe entfernen.

Zerlegen des Ölreglers bei HL 230

1. Ölregler seitlich mit Deckel nach oben in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock einspannen.
2. Verschlußschraube (große Schraube) für Überdruckkolben entsichern und herausschrauben.
3. Ölüberdruckkolben mit Feder herausnehmen.
4. 3 Schrauben mit Federringen lösen und abschrauben.
5. Betätigungskolben für die 2. Stufe (großer Kolben) herausnehmen.
6. Steuerschieber 1 (langer Kolben im glatten Seitenteil) herausnehmen.
7. Steuerschieber 2 (kurzer Kolben im Seitenteil mit den 2 eingegossenen Bohrungen) herausnehmen.
8. Beide Buchsen für die Steuerschieber 1 und 2 herausschlagen. Buchsenlänge beachten!
9. Auflagedichtungen für Ölreglergehäuse entfernen.

Zusammenbau des Ölreglers bei HL 230

1. Vor dem Zusammenbau alle Ölkanäle und Teile sorgfältigst mit Waschbenzin oder einem geeigneten anderen Waschmittel reinigen.
2. Ölreglergehäuse mit Deckelseite nach oben seitlich in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock einspannen.
3. Die Führungsbuchsen für Steuerschieber 1 und 2 mit Weichmetalldorn und Hammer eintreiben.

   Beachten: Kurze Buchse für Steuerschieber 2 (siehe unter Abschnitt „Zerlegen des Ölreglers" Ziffer 7), lange Buchse für Steuerschieber 1 (siehe unter Abschnitt „Zerlegen des Ölreglers" Ziffer 6). Die Schlitze der Buchsen kommen beim Eintreiben der Buchsen nach unten und müssen mit der angefrästen Außenseite vom Betätigungskolbengehäuse für die 2. Stufe bündig sein. Deckel des Ölreglers auflegen und prüfen, ob Paßstifte im Deckel in die Schlitze am Buchsenbund kommen. Falls nicht, muß Buchse im Sitz verdreht werden.
4. Betätigungskolben für die 2. Stufe (großer Kolben) mit Rillenteil nach unten einsetzen. Angefräste Bohrung steht zum Schlitz im Gehäuse
5. Feder für Ölüberdruckkolben und Ölüberdruckkolben mit Stufenteilen nach unten einsetzen.
6. Deckel mit neuer Dichtung aufschrauben. Federringe nicht vergessen!
7. Verschlußschraube für Ölüberdruckkolben einschrauben und durch Aufbiegen des Sicherungsbleches sichern.
8. Steuerschieber 1 und 2 einbauen.

   Beachten: Führungsschlitze beim Einbau nach oben. Erweiterte Ausfräsung am Führungsschlitz muß auf Seite der Buchsenschlitze liegen, da dort Gabelhebel eingreift.

Einstellen des Fliehkraftreglers bei HL 230

Das einwandfreie Einstellen des Fliehkraftreglers ist nur mit Hilfe eines geeigneten Prüfgerätes möglich. Da ein derartiges Prüfgerät außer im Herstellerwerk der Motoren nicht zur Verfügung steht, wurde der Fliehkraftregler mit Welle als Einheit festgelegt und sind bei am Fliehkraftregler oder Welle auftretenden Schäden diese beiden Teile als geschlossene Gruppe vom Lieferwerk oder Ersatzteillager zu bestellen und zusammen auszuwechseln. Der Fliehkraftregler ist vom Lieferwerk geprüft, eingestellt und auf der Reglerwelle verstiftet.

Einstellen und Verbohren der Betätigungshebel im Saugrohr bei HL 230

Bei Instandsetzungsarbeiten am Regler und dem nachfolgenden Zusammenbau ist es bei der Verwendung der bereits eingebaut gewesenen Teile vermeidbar, die Betätigungshebel neu zu verbohren. Es ist sogar zum Einhalten der bereits festgelegten Einstellung nötig, die Betätigungshebel genau so festzuziehen und zu verstiften, wie sie vor Durchführung des Instandsetzens auf den Wellen standen. Sind jedoch Neuteile, sei es Betätigungshebel oder Welle eingebaut worden, muß ein Neueinstellen und Neuverbohren erfolgen.

1. Verbohren der beiden Hebel auf der unteren Querwelle:
   Unter die beiden Hebel auf der unteren Querwelle wird ein Lineal gelegt. Dabei müssen die Kugelköpfe in gleicher Höhe stehen. Die Hebel in dieser Stellung festziehen und verbohren. Bohrloch 3 mm ∅, Kerbstift 3 mm

2. Verbohren der Betätigungshebel für die Drosselklappen im Saugrohr:

Zwischendrosselklappen der beiden Wellen senkrecht stellen. Die beiden Hebel auf der Welle so weit nach oben drehen, bis sich von der Auflagefläche die Reglerhaube zur Lochmitte bzw. Kugelkopfmitte des Betätigungshebels ein Abstand von 49,6 mm ergibt. Die Hebel stehen dabei über den Kugelköpfen der Hebel auf der unteren Querwelle. Das Feineinstellen der Drosselklappen erfolgt durch Verlängern bzw. Verkürzen des Verbindungsgestänges von den Hebeln der unteren Querwelle und den Betätigungshebeln der Drosselklappenwelle im Saugrohr. Bei richtigem Einstellen müssen die Drosselklappen in geöffnetem Zustand im Neigungswinkel von 14° von der Senkrechten gemessen gegen die Saugrohrinnenseite stehen.

3. Verbohren des Hebels für die Kulisse:

Kulisse für den Betätigungskolben der 2. Stufe durch Aufsetzen des Ölreglers in Betätigungskolben einführen. Wenn Kolben in Arbeitsstellung, also ganz vorn, muß Betätigungshebel (Hebel mit 2 Kugelköpfen) 20° gegen Lüfterantriebsseite stehen. Ausschlag des Betätigungshebels je 20° nach jeder Seite. Einstellen des Hebels mit Gradmesser. Nach Beendigung des Einstellens den Ölregler vorsichtig abheben und Hebel für die Kulisse festziehen und verbohren. Den Betätigungshebel für die 2. Stufe ebenfalls in dieser Stellung festziehen und verbohren.

4. Verbohren des Betätigungshebels für die 1. Stufe und Einstellen des Hebels für Steuerschieber 1: Von der Lüfterantriebsseite her Lineal an die beiden Paßstifte für den Ölregler (oder an die Bohrungen) anlegen, damit Lineal genau im rechten Winkel steht. Beim Betätigungshebel für die 1. Stufe muß das Lineal unterhalb des Kugelkopfteils anliegen. In dieser Linealstellung beide Hebel am Lineal anlegen und den Betätigungshebel festziehen und verbohren.

5. Verbohren der beiden Hebel für Startergestänge auf der Welle durch die Vergaserflansche:

Rechten Hebel verbohren, den linken Hebel mit Lochmitte auf Bolzenmitte des rechten Hebels ausrichten. Bohrloch 3 mm, Kerbstift 3 mm.

Zusammenbau des vollständigen Saugrohres bei HL 230

1. Wenn nötig, alle Bohrungen des Saugrohres für Wellendurchmesser 10 mm mit Reibahle K 7677 33 nachreiben.
2. Wellen einpassen und auf leichten Gang prüfen.
3. Saugrohr ausblasen. 16 Stiftschrauben einziehen. Wellen mit Hebel einbauen (kurze Welle – Lüfterantriebsseite, lange Welle — Wasserpumpenseite). Drosselklappen mit eingefeilter Seite nach außen einsetzen, ausrichten und festschrauben. Leichten Gang der Welle prüfen.

Beachten: Dreiteilige Drosselklappenwelle darf in Drehrichtung keine Luft aufweisen.

Prüfen: An einer Seite Drosselklappen halten, am anderen Wellenende Drosselklappen hin- und herdrücken. Wenn Luft vorhanden, müssen die Wellen an den Zusammensteckstellen zusammengepreßt werden.

4. Hebel an der Drosselklappenwelle einstellen. Wenn nötig, neu verbohren, verstiften und ausblasen.
5. Auf Lüfterantriebsseite Seegerringe in Bohrung für Reglerwelle einsetzen.
6. Rillenlager einpressen und mit Seegerring sichern.
7. Fliehkraftregler mit Reglerwelle einsetzen und auf der Welle verstiften.
8. Auf Wasserpumpenseite Rillenlager einpressen, Abdichtring ölen und einpressen.
9. Auf Lüfterantriebsseite Buchse aufsetzen, Sicherungsblech aufsetzen, Nutmutter festschrauben und sichern.
10. Die 2 Verbindungsstangen für Betätigungshebel der Zwischendrosselklappenwelle anbringen, Bolzen einführen und versplinten.
11. Saugrohr schwenken und untere Querwelle für Drosselklappenbetätigung mit den 2 Betätigungshebeln einbauen. Kerbstifte 3 mm, Bohrung 3 mm, Spannschraube anziehen und Kerbstifte einsetzen. Der linke geschwungene Betätigungshebel hat 2 Kugelköpfe, der rechte gerade Betätigungshebel 1 Kugelkopf. Blickrichtung von Wasserpumpenseite aus.
12. Hebel einstellen, festziehen und verstiften. Wenn nötig, muß neu verbohrt werden.
13. Hebel richten und Saugrohr schwenken.
14. Leitungen für SUM-Einspritzanlage mit Überwurfmuttern an die Düsen anschrauben und Muttern an den Düsen festziehen.
15. Querwelle an den Vergaserflanschen auf der Wasserpumpenseite mit 2 Hebeln einbauen, einstellen, festziehen und verstiften. Wenn nötig, neu verbohren.
16. Lagerbock aufsetzen, Schaltmuffenhebel einpassen und richten. Spiel beachten. Lagerbock abschrauben.
17. Steuerhebel mit Hohlwelle für Steuerschieber 1 einbauen und ausrichten.
18. Betätigungshebel für Stufe 1 anbringen, einstellen und festziehen.
19. Steuerhebel mit Hohlwelle für Steuerschieber 2 einbauen. Welle mit Betätigungshebel für Stufe 2 einführen.
20. Hebel mit Kulissenkolben und Federn einsetzen. Reihenfolge: Feder, Hebel, Feder.
21. Ölregler aufsetzen und leicht anziehen.
22. Lagerbock aufsetzen und leicht anziehen.

23. Saugrohr schwenken und Freigang der Hebel prüfen.
24. Doppelkugelpfanne einfetten und einsetzen.
25. Verbindungsstange und Kugelpfanne einfetten.
26. Verbindungsstange zum Lagerbock einsetzen und einstellen.
27. Hebel mit Kulissenkolben einstellen und festschrauben.
28. Ölregler und Lagerbock abschrauben.
29. Betätigungshebel und Hebel für Kulissenkolben verbohren und verstiften.
30. Verbindungsstangen zu den Drosselklappen einstellen.
31. Muttern an den Verbindungsstangen festziehen. Kugelpfannen sichern.
32. Lagerbock aufsetzen und festschrauben.
33. Ölregler mit Dichtung aufsetzen und festschrauben. Fliehkraftregler auf Freigang prüfen.
34. 4 Bohrungen für Zwischendrosselklappenwelle mit Verschlußpfannen und 2 Bohrungen für obere Querwelle der Betätigungshebel für 2. Stufe mit Verschlußstopfen verschließen.
35. 10 Befestigungsschrauben mit Federringen in Saugrohr einsetzen.
36. Stift- und Anschlagschrauben mit Muttern eindrehen.
37. Vergaserdichtungen auflegen. 4 Vergaser aufsetzen.
38. Federringe auflegen und Vergaser festschrauben.
39. Zugstangen einhängen und versplinten.
40. Verbindungsstangen und Startergestänge einhängen, einstellen und festschrauben.
41. Winkel mit 2 Schrauben befestigen. Zugfedern einhängen.

Anbau des Saugrohres bei HL 230

1. Mit Aufhängevorrichtung für Saugrohr K 7677 [illegible] Saugrohr von Werkbank abheben und Unterlagleisten abschrauben.
2. Steckwelle in Richtung Reglerkasten auf Nutenwelle des Reglers schieben.
3. Saugrohr auf Motor aufsetzen und festschrauben. Die fehlenden Schrauben ebenfalls einsetzen und festziehen.
4. Steckwelle auf Nutenwelle des Lüfterantriebs stecken und Splint in Zwischenwelle Regler Lüfterantrieb auf Reglerkastenseite einsetzen.
5. Aufhängevorrichtung für Saugrohr K 7677 [illegible] vom Saugrohr entfernen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

g) 2. Ab- und Anbau der Saugrohre bei HL 210 ohne Regler

Sonderwerkzeug
Keines.

Vorarbeiten
1. Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr abnehmen (siehe Gruppe M 7 i).
2. Vergasergestänge aushängen (siehe Gruppe M 7 h).
3. Zylinderkopf abbauen (siehe Gruppe M 4 a). (Es ist nur der Zylinderkopf abzubauen, von welchem das Saugrohr abgenommen werden soll.)
4. Abbau der Vergaser (siehe Gruppe M 7 h). Nur erforderlich, wenn Zwischendrosselklappen ausgebaut werden sollen.

Abbau des Saugrohres ohne Regler bei HL 210
1. Muttern vom Saugrohr mit Ringschlüssel abschrauben und einschließlich Federringen und Beilagscheiben abnehmen.
2. Saugrohr vom Zylinderkopf abheben.
3. Saugrohrdichtung abnehmen.

Ausbau der Zwischendrosselklappe im Saugrohr bei HL 210 (siehe Vorarbeiten Punkt 4)
1. Mit Schraubenzieher Halteschrauben der Zwischendrosselklappen von Welle abschrauben und einschließlich Federringen entnehmen.
2. Zwischendrosselklappen herausnehmen.
3. Stulpendichtung auf der Gestängehebelseite der Zwischendrosselwelle durch Herausdrehen der 2 Halteschrauben lösen und zusammen mit der Zwischendrosselwelle nach der Seite aus dem Saugrohr herausziehen. Stulpendichtung und Gestängehebel bleiben auf der Welle.

Einbau der Zwischendrosselklappen in das Saugrohr bei HL 210

1. Zwischendrosselklappenwelle von Ruß und Rost befreien.
2. Drosselklappen säubern.
3. Welle mit Öl in Saugrohr einsetzen.
4. Drosselklappen aufschrauben. Federringe nicht vergessen!
5. Welle mit Zwischendrosselklappen auf leichten Gang prüfen. Treten Hemmungen auf, Welle durch leichte Schläge unter Verwendung von Hartholz und Hammer ausrichten.

Ausbau der Querwelle vom Vergasergestänge auf dem rechten Saugrohr bei HL 210

1. Spannschraube am Gestängehebel ausschrauben.
2. Kerbstift mit Durchschlag aus Gestängehebel und Welle herausschlagen.
3. Hebel von Welle herunterziehen.
4. Druckschmierkopf ausschrauben.

Einbau der Querwelle vom Vergasergestänge auf dem rechten Saugrohr bei HL 210

1. Druckschmierkopf auf Fettdurchlaß prüfen. Wenn beschädigt, erneuern.
2. Druckschmierkopf einsetzen.
3. Querwelle säubern.
4. Querwelle mit Öl einsetzen und auf leichten Gang prüfen.
5. Gestängehebel auf Welle aufsetzen.
6. Kerbstift in Bohrung des Gestängehebels und der Welle mit kleinem Hammer einschlagen.
7. Hebel mit Spannschraube festziehen.
8. Querwelle am Druckschmierkopf mit Fettpresse abschmieren.

Auswechseln der Düsen der SUM-Einspritzanlage bei HL 210 Siehe Gruppe M 4 i.

Anbau des Saugrohres ohne Regler bei HL 210

1. Neue Saugrohrdichtung auf Zylinderkopf auflegen.
2. Saugrohr aufsetzen.
3. Beilagscheiben und Federringe auf Stehbolzen schieben und Muttern aufschrauben und festziehen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

h) Ab- und Anbau der Auspuffkrümmer mit Ummantelung

Sonderwerkzeug

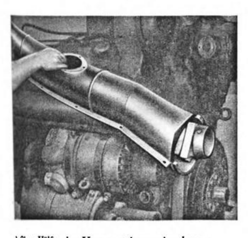
Keines.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Öl ablassen.
3. Zum leichteren Abbau der Auspuffkrümmerummantelung und des Auspuffkrümmers auf der Ölbehälterseite ist Ölbehälter abzunehmen. Abbau des Ölbehälters siehe Gruppe M 5 d.

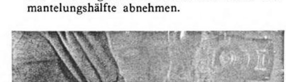
Abbau der Auspuffkrümmer mit Ummantelung bei HL 230 und HL 210

1. Schrauben einschließlich Federringe an der Ummantelungsmitte (Längsrichtung) und obere Schrauben einschließlich Federringen herausnehmen. Bei den oberen Schrauben die eingelegten Abstandrohre beachten!



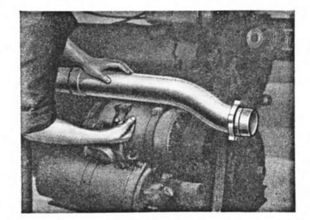
2. Obere Hälfte der Ummantelung abnehmen.

3. Untere Schrauben der Ummantelung einschließlich Federringen herausdrehen und untere Ummantelungshälfte abnehmen.

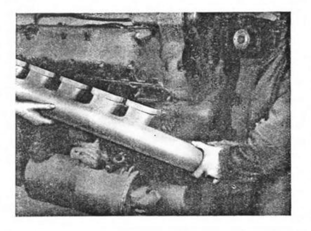




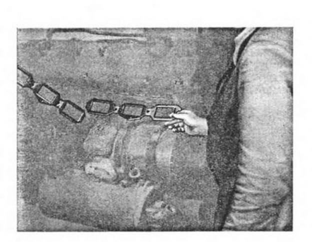
4. Muttern am Auspuffkrümmer abschrauben



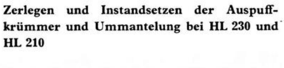
und Bratzen abnehmen.



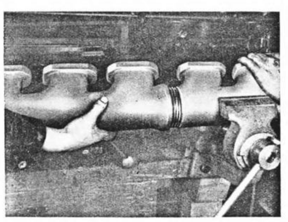
5. Auspuffkrümmer abnehmen.



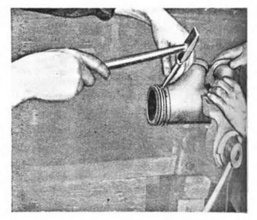
6. Alte Dichtungen vom Zylinderkopf entfernen.



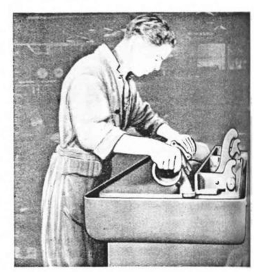
Zerlegen und Instandsetzen der Auspuffkrümmer und Ummantelung bei HL 230 und HL 210



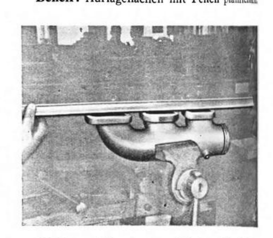
1. Auspuffkrümmer am Einpaß auseinandernehmen.



2. 3 Grauguß-Dichtringe von der Auspuffkrümmerhälfte abnehmen.



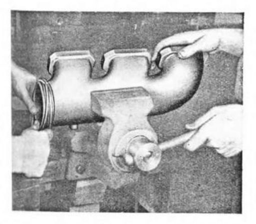
3. Auspuffkrümmer an Auflageflächen planschleifen.
Behelf: Auflageflächen mit Feilen planrichten.



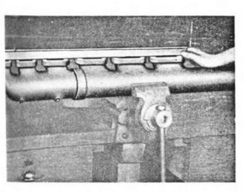
Mit langem Lineal genaues Fluchten der Auflageflächen prüfen.

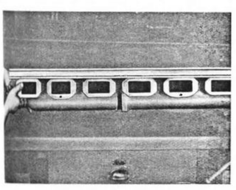
4. Auspuffkrümmer von Ruß und Verbrennungsrückständen befreien.
5. Ummantelung prüfen und durchgerostete oder durchgebrannte Stellen schweißen und Verbeulungen ausrichten.

Zusammenbau der Auspuffkrümmer bei HL 230 und HL 210



1. 3 neue Graugußdichtringe auf Auspuffkrümmerhälfte auflegen.

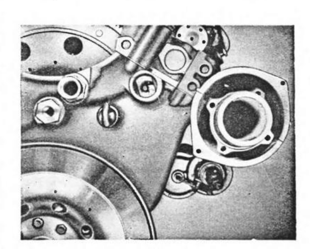




2. Auspuffkrümmer zusammenstellen und mit einem Lineal Auflageflächen auf Fluchten prüfen. Wenn Auflageflächen nicht fluchten, Krümmer nochmals auseinandernehmen und Flächen nachschleifen bzw. nachfeilen.

Anbau der Auspuffkrümmer mit Ummantelung bei HL 230 und HL 210

1. Neue Dichtungen für Auspuffkrümmer am Zylinderkopf auflegen.
2. Auspuffkrümmer am Zylinderkopf mit Bratzen und Muttern befestigen. (**Beachten:** Führungsstifte am Zylinderkopf!)
3. Untere Hälfte der Auspuffkrümmerummantelung anschrauben. Abstandrohre nicht vergessen!
4. Obere Hälfte der Auspuffkrümmerummantelung auflegen und aufschrauben. Abstandrohre nicht vergessen!
5. Beide Ummantelungshälften in der Längsrichtung zusammenschrauben.



6. Beim Anbau der Ummantelung beachten, daß Auspuffkrümmerflansch in die Mitte des Ummantelungsflansches kommt.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

i) Ab- und Anbau der Einspritzanlage einschließlich SUM-Pumpe

Sonderwerkzeug

1. Gabelschlüssel für Vergaser K 7677/44 (MM 42581—0—203).
2. Gabelschlüssel für Vergaser K 7677/49 (MM 42581—0—204).

Behelf: Maulschlüssel 14 mm, kurz hinter dem Maul im rechten Winkel nach rechts bzw. nach links abgebogen.

Vorarbeiten

1. Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr abbauen (siehe Gruppe M 7 i).

2. Kraftstoff-, Wasser- und Ölleitungen abschließen.
3. Betätigungsgestänge für Vergaser und Rückzugfedern auf der rechten Seite (vom Schwungrad aus gesehen) abnehmen.
4. Vorderen und hinteren Vergaser auf der rechten Seite abnehmen (für die Vergaser-Schrauben auf der Lüfterantriebsseite Sonderwerkzeuge K 7677 44 (MM 42581—0—203) und K 7677 49 (MM 42581—0—204) oder oben genannten Behelf verwenden).
5. **Bei HL 230:** Reglerhaube abnehmen. Dabei Reglergehäuse abdecken.

Abbau der Einspritzanlage einschließlich SUM-Pumpe bei HL 230 und HL 210

1. Einspritzleitung am Anschluß zur SUM-Pumpe abschließen.
2. Rohrhalterung von Wasserpumpe abschrauben.
3. Überwurfmuttern an den Einspritzdüsen lösen.
4. Einspritzleitung auf Seite der abgenommenen Vergaser hochkanten und herausheben.
5. Überwurfmuttern zurückschieben und Dichtringe von den Rohrleitungen abziehen.
6. Biegsamen Metallschlauch im Motorenraum und SUM-Einspritzpumpe im Kampfraum ausbauen.

Instandsetzen der Einspritzanlage einschließlich SUM-Pumpe bei HL 230 und HL 210

1. Gebrochene und beschädigte Leitungen erneuern. Nur in Notfällen instandsetzen.
2. Neue Dichtringe auf Einspritzleitung schieben.
3. Einspritzdüsen in Waschbenzin legen und mit Preßluft durchblasen.
4. Ist SUM-Pumpe schadhaft, gegen neue austauschen.

Einbau der Einspritzanlage einschließlich SUM-Pumpe

1. Einspritzdüsen im Saugrohr einschrauben und mit Feststellmuttern gegen Verdrehen sichern.

   Beachten: Bei HL 230: Anschlußstücke für Überwurfmuttern müssen in Richtung Reglergehäuse stehen.

   Bei HL 210: Anschlußstücke für Überwurfmuttern müssen in Richtung Lüfterantrieb stehen.
2. Einspritzleitung einführen und Überwurfmuttern festziehen.
3. Leitung durch biegsamen Metallschlauch mit Anschluß zur SUM-Pumpe verbinden.
4. Rohrhalterung an Wasserpumpe festschrauben.
5. SUM-Pumpe im Kampfraum anschrauben und an Leitung in der Feuerwand anschließen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

b) Instandsetzen der Ölpumpen

Sonderwerkzeug

Bei HL 230: Keines.

Bei HL 210: Ringschlüssel 14 mm für Ölpumpe K 7677/66 (MM 331 006/0).

Behelf: Ringschlüssel 14 mm nach links gekröpft.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Ölpumpen ausbauen (siehe Gruppe M 2 c).

Ölpumpe auseinandernehmen bei HL 230 und HL 210



1. Sechskantschraube im Deckel lösen. (Bei Ölabsaugpumpen zuerst Saugstutzen abnehmen.)



2. Pumpendeckel abnehmen.

Beachten: Dichtflächen vom Gehäuse und Deckel nicht beschädigen. Pumpenräder und Abdichtringe (nur bei HL 230) ausbauen.

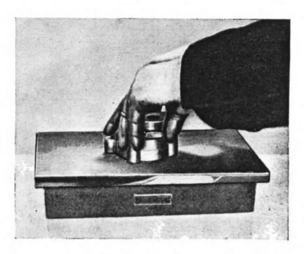
3. Verschlußschraube am Überdruckventil herausdrehen. Ventilfeder und Kugel entfernen.

Pumpengehäuse und Deckel prüfen

1. Ist bei einwandfreiem Zapfen ein Spiel von 0,1 mm und mehr vorhanden, Pumpengehäuse und Deckel ausbuchsen.

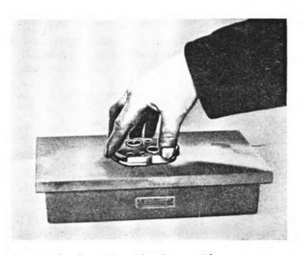


2. Am Boden eingelaufene Gehäuse nacharbeiten. Damit vorgeschriebenes Längsspiel wieder erreicht wird, Gehäuse-Oberkante nacharbeiten

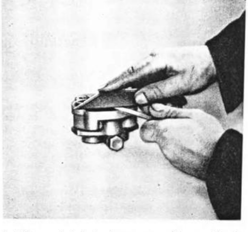


und auf Tuschierplatte prüfen.

3. Ist Pumpendeckel eingelaufen, nachschleifen oder nachläppen.

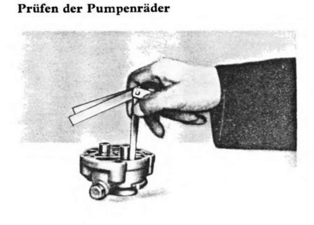


Anschließend auf Tuschierplatte prüfen



2. Längsspiel bei eingesetzten Pumpenrädern mit Haarlineal und Meßband prüfen. Vorgeschriebenes Spiel 0,05 bis 0,1 mm.

Prüfen der Pumpenräder

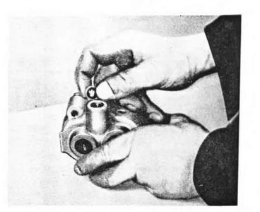


1. Spaltspiel (Spiel zwischen Außendurchmesser Pumpenrad und Gehäusebohrung) prüfen.

Zusammenbau der Pumpen

1. Pumpenräder an den Laufachsen leicht eingeölt einbauen. Abdichtringe einsetzen (nur bei HL 230).
   Wichtig! Abdichtringe so einsetzen, daß die Schraubenfeder außen liegt. Schraubenfeder muß also sichtbar sein.

Prüfen des Überdruckventils



1. Eingeschlagene Kugeln durch neue ersetzen. Nicht mehr einwandfreie Ventilsitze erneuern.

2. Pumpendeckel und Saugstutzen (nur bei Ölabsaugpumpen) anschrauben.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

c) Instandsetzen des Ölkühlers

Sonderwerkzeug

Preßluftanlage (20 bis 25 atü) und Wasserbehälter zum Abpressen des Ölkühlers.

Vorarbeiten

Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).

Abbau des Ölkühlers mit Temperaturregler bei HL 230 und HL 210

1. Ölleitungen vom Ölkühler zum Kurzschlußventil abnehmen.
2. Spannband an den Gummimuffen des Wasseraustrittstutzens und der Kurzschlußleitung lösen.



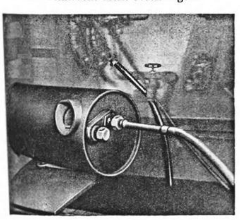
3. Bolzen am Gabelhebel des Temperaturreglers herausnehmen.



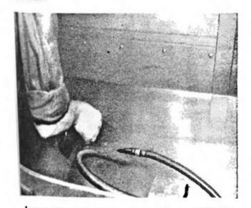
4. Schrauben vom Spannband am Ölkühler lösen und Ölkühler abnehmen.

Prüfen der Kühlschlange auf Dichtheit und Instandsetzen

1. Sechskantmuttern von der Temperaturreglerbefestigung lösen und Temperaturregler abnehmen.
   Beachten: Dichtfläche nicht beschädigen!

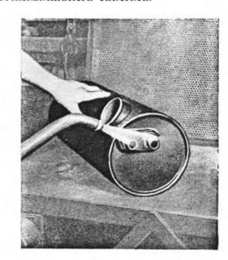


2. Preßluftleitung an den Schraubstutzen der Kühlschlange anschließen und den freien Anschluß abdichten.



3. Ölkühler im Wasserbehälter eintauchen und Kühlschlange mit 20 bis 25 atü auf Dichtheit prüfen.
   Bei undichten Stellen innerhalb der inneren Windungen der Kühlschlange Ölkühler durch neuen ersetzen.

   Außenliegende undichte Stellen, soweit sie in eingebautem Zustand beseitigt werden können, durch Hartlöten abdichten.
4. Wenn Kühlschlange herausgenommen werden muß, zunächst Ölkühlerboden abnehmen.
5. Die mit dem Anschlußstutzen weich verlöteten Sechskantmuttern entfernen.



   Vorab Weichlot anwärmen (mit Gasflamme oder Lötlampe), damit Muttern gelöst werden können.
6. Schweißnaht abschleifen, Ölkühlerboden herausnehmen.

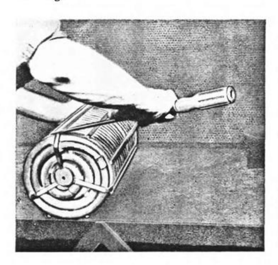


7. Lötstellen an den Segmenten an der Temperaturreglerseite anwärmen und Kühlschlange herausnehmen.
8. Undichte Stellen an der Kühlschlange hart verlöten.
   Beachten: Nach durchgeführtem Instandsetzen Kühlschlange grundsätzlich wieder auf Dichtheit prüfen!

Einsetzen der Kühlschlange in den Wassermantel

1. **Beachten:** Kühlschlange darf nur mit Vorspannung eingebaut werden, d. h. die Kühlschlange darf im Wassermantel kein Spiel be-

sitzen! Andernfalls treten Beschädigungen an der Kühlschlange auf, die schwere Schäden am Motor zur Folge haben können.



Bei nicht genügender Vorspannung Sperrleisten aufbiegen.

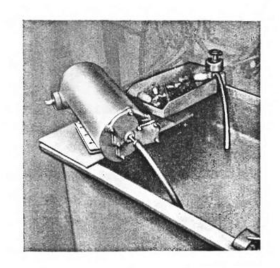
2. Segmente an der Temperaturreglerseite am Wassermantel weich verlöten.
3. Ölkühlerboden einsetzen und am Umfang verschweißen.
4. Sechskantmuttern auf die Anschlußstutzen der Kühlschlange aufschrauben und außen am Sechskant mit dem Boden und innen am Gewinde mit dem Stutzen weich verlöten.

Anbau des Temperaturreglers

Siehe Gruppe M 5 e.

Prüfen des Wassermantels auf Dichtheit und Instandsetzen

1 Temperaturregler und Kühlschlange nicht ausbauen.



2. Preßluftleitung anschließen. Übrige Öffnungen am Wassermantel abdichten (mit Gummistopfen oder zulöten).



3. Ölkühler in Wasserbehälter eintauchen und mit 2 atü auf Dichtheit prüfen.

4. Undichte Stelle je nach Größe entweder unmittelbar oder mit Hilfe von Flickblechen abdichten.

Beachten: Bei eingebauter Kühlschlange darf Schweißen oder Hartlöten am Stahl- bzw. Messing-Wassermantel grundsätzlich nur von einem Fachmann ausgeführt werden, da sonst bei nicht richtiger Handhabung Gefahr besteht, daß das Weichlot der Kühlschlange schmilzt und dadurch schwere Beschädigungen an der Kühlschlange auftreten.

Daher grundsätzlich **weich** löten, wenn kein Fachmann zur Verfügung steht!

5. **Beachten:** Wassermantel nach dem Instandsetzen wieder auf Dichtheit prüfen.

Anbau des Ölkühlers

1. Gummimuffe am Wasseraustrittsstutzen und an der Kurzschlußleitung (am Temperaturregler aufsetzen.
2. Ölkühler ansetzen und Schrauben vom Spannband anziehen.
3. Spannband von der Gummimuffe am Wasseraustrittsstutzen und an der Kurzschlußleitung festziehen.
4. Gestänge zum Betätigen des Temperaturreglers einhängen, Bolzen einsetzen und sichern.
5.Ölleitungen vom Ölkühler zum Kurzschlußventil anbauen.

Beachten: Leitungen dürfen nicht unter Spannung angebaut werden. Wenn nötig, nachbiegen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

d) Instandsetzen des Ölbehälters

Sonderwerkzeug

Preßluftanlage (bis zu 2 atü) und Wasserbehälter zum Abpressen des Ölbehälters.

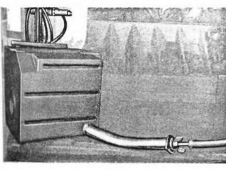
Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Öl ablassen.

Abbau des Ölbehälters

1. Einrückstange am Schwungkraftanlasser abnehmen.
2. Verbindungswelle am Sondergelenk des Schwungkraftanlassers entfernen.
   Hierzu:
   a) Splint im Zylinderstift herausziehen.
   b) Zylinderstift herausschlagen und Welle herausziehen.
3. Rohrschelle vom Öleinfüllstutzen an der Ventilhaube lösen. Schrauben des Ölbehälters am Gehäuse lösen und Ölbehälter abnehmen.

Prüfen des Ölbehälters auf Dichtheit



1. Oberteil des Einfüllstutzens abnehmen und am Zwischenflansch Preßluftschlauch anschließen.
   Alle Ölkanäle im Ölbehälter unten mit Stopfen (Holz oder Gummi) abdichten.
2. Ölbehälter mit 0,8 bis höchstens 1 atü unter Wasser auf Dichtheit prüfen.
   Undichtheiten durch Schweißen beseitigen.

Wichtig!

Nach Beseitigen der Undichtheit Ölbehälter wieder auf Dichtheit prüfen.

Anbau des Ölbehälters

1. Zunächst Oberteil des Einfüllstutzens aufsetzen. **Keinen** Dichtungslack verwenden.
2. Ölbehälter an den Motor ansetzen. Dichtung **ohne** Dichtungslack einbauen.
3. Ölbehälterschrauben und -muttern anziehen.
4. Verbindungswelle in das Sondergelenk am Schwungkraftanlasser einführen.
5. Zylinderstift einschlagen und mit Splint sichern
6. Einrückgestänge für Schwungkraftanlasser einführen und einhängen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) Ölfilter mit eingebautem Kurzschlußventil bei HL 230 und Ölfilter und Kurzschlußventil bei HL 210 instandsetzen

Sonderwerkzeug

Abpreßvorrichtung für Ölfilter K 7677 88 (MM 2421–601–104)

Vorarbeiten

Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).

Ölfilter abbauen bei HL 230 und HL 210

1. Ölleitungen vom Ölfilter zum Ölkühler bei HL 230 und HL 210, vom Ölfilter zum Öldruckregler **nur bei HL 230** und vom Filter zum Kurzschlußventil **nur bei HL 210** abnehmen.
2. Schrauben für den Ölfilter entsichern und lösen. Ölfilter abnehmen.

Ölfilter auseinandernehmen bei HL 230 und HL 210

1. Schrauben vom Ölfilterdeckel lösen. Deckel abheben, Feder und Filterpaket herausnehmen.
2. Flügelmutter am Filterpaket lösen, Filter auseinandernehmen.
3. Alle Verschlußstopfen herausdrehen und Ventile entfernen.
4. Filtergehäuse und Einzelteile gründlich reinigen.
5. Wenn erforderlich, Dichtring im Filterdeckel erneuern.
6. Gewebescheiben, Spannscheiben und Ventile auf einwandfeie Beschaffenheit prüfen. Wenn nötig, Teile erneuern.

Ölfilter zusammenbauen und prüfen bei HL 230 und HL 210

1. Ventilsitze, Ventile, Federn einsetzen. Verschlußschrauben festziehen.
2. Filterpaket zusammensetzen. Flügelmutter gut anziehen.
3. Filterpaket und Feder einlegen.
4. Deckel aufsetzen und festschrauben.
5. Ölfilter mit Abpreßvorrichtung K 7677/88 auf Dichtheit und einwandfreies Schließen der Ventile prüfen.

Ölfilter anbauen bei HL 230 und HL 210

1. Für den Anbau zweckmäßig neue Dichtung verwenden. Schrauben festziehen und sichern.
2. Ölleitungen anschrauben.
   Motor einbauen (siehe Gruppe M 1).

Instandsetzen des Kurzschlußventils:

Sonderwerkzeug

Keines.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (s. Gruppe M 1).
2. Ölkühler ausbauen (s. Gruppe M 5c).

Kurzschlußventil ausbauen bei HL 210

1. Ölleitung vom Kurzschlußventil zum Ölfilter abnehmen.
2. Sechskantmuttern für die Ventilgehäusebefestigung entsichern und lösen.
3. Kurzschlußventil abnehmen.

Kurzschlußventil auseinandernehmen und instandsetzen bei HL 210

1. Schraubstutzen herausdrehen. Verschlußschraube entfernen. Ventil und Ventilsitz herausnehmen
2. Alle Teile gründlich reinigen und auf einwandfreie Beschaffenheit prüfen. Wenn nötig, Teile erneuern.

Kurzschlußventil zusammenbauen bei HL 210

1. Ventilsitz, Ventil, Feder einsetzen. Verschlußschraube, Schraubstutzen einschrauben.

Kurzschlußventil zusammen anbauen bei HL 210

1. Neue Dichtung verwenden, Sechskantmuttern anziehen und sichern.
2. Ölleitung von Kurzschlußventil zum Ölfilter anbauen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

f) Instandsetzen der Ölleitungen

a) **Kupferleitungen**
   Ausglühen, damit Leitungen wieder weich und biegsam werden.
   Beachten, daß die angelöteten Nippel sich nicht lösen. Prüfen, ob Nippel einwandfrei sind. Wenn nötig, durch neue ersetzen.
   Gerissene Leitungen hart verlöten.

b) **Stahlleitungen**
   Undichte Leitungen schweißen oder hartlöten.

Beachten: Beim Schweißen entsteht Zunder! Leitungen daher nach dem Schweißen gründlich reinigen.

Dichtungskegel auf einwandfreie Beschaffenheit prüfen.

Wichtig für den Anbau! Leitungen dürfen **nicht** unter Spannung angebaut werden. Wenn nötig, nachbiegen.

g) Aus- und Einbau der Öldüse für die Schmierung der Ventilsteuerung im Zylinderkopf

Sonderwerkzeug

Keines

Vorarbeiten

Bei HL 230

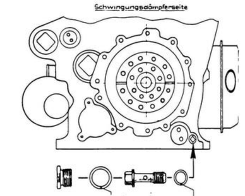
1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Schwingungsdämpfer mit Deckscheibe und vorderen Motorträger abbauen (siehe Gruppe M 3f).

Bei HL 210

1. Rechten bzw. linken Zylinderkopf abbauen (siehe Gruppe M 4a).

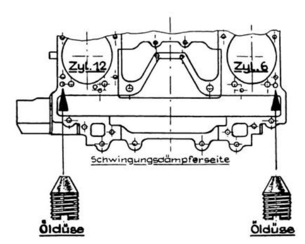
Ausbau der Öldüse bei HL 230

1. Verschlußstopfen mit Vierkantstecker (10 mm) ausschrauben und Dichtring entfernen.
2. Öldüse mit Steckschlüssel (17 mm) ausschrauben und Dichtring abnehmen.



Einbau der Öldüse bei HL 230

1. Öldüse reinigen und mit Preßluft durchblasen.
2. Öldüse mit Dichtring einschrauben und festziehen.
3. Verschlußstopfen mit Dichtring einsetzen und mit Vierkantstecker (10 mm) festschrauben.



Ausbau der Öldüsen bei HL 210

Öldüsen mit Schraubenzieher aus dem Zylinderkurbelgehäuse herausdrehen.

Einbau der Öldüsen bei HL 210

1. Öldüsen reinigen und mit Preßluft durchblasen.
2. Öldüsen in das Zylinderkurbelgehäuse mit Schraubenzieher einschrauben.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten.

6. Kühlung

b) Instandsetzen der Wasserpumpe

Sonderwerkzeug

1. Steckschlüssel für kleine Nutmuttern K 7677/24 (MM 331 032/0).
2. Steckschlüssel für Gewindebüchse K 7677/25 (MM 331 033/0).
3. Vorrichtung zum Lösen der Gewindebüchse K 7677/26 (MM 425 11—0—101).
4. Steckschlüssel für Nutmutter K 7677/27 (MM 425 11—0—104).
5. Schwenkbarer Einbaubock und Abpreßvorrichtung K 7677/28 (MM 425 11—0—106).
6. Gekröpfte Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4.

Vorarbeiten

1. Kühlwasser ablassen.
2. **Bei HL 230:** Luftfilter auf Wasserpumpenseite abbauen.
3. **Bei HL 210:** Luftsammelrohr einschließlich Luftfilter abbauen.
4. Bock für Lüfterantriebskupplungsgestänge abbauen.

Ausbau der Wasserpumpe bei HL 230

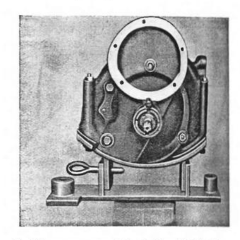
1. Wasserpumpen-Entlüftungsrohr vom Wasserpumpengehäuse durch Lösen der Überwurfmutter abschrauben.
2. 4 Schrauben für Wasserpumpengehäuse lösen und mit Federringen herausnehmen.
3. Entlüfterdeckel für Kurbelgehäuse am Wasserpumpendeckel abschrauben.
4. Mit langem Steckschlüssel die im Innern des Wasserpumpendeckels befindliche Schraube herausschrauben.
5. Wasserpumpe von Antriebswelle abziehen.
6. Steckwelle abnehmen.

Ausbau der Wasserpumpe bei HL 210

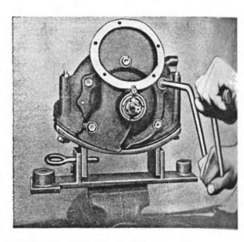
1. Wasserpumpen-Entlüftungsrohr vom Wasserpumpengehäuse durch Lösen der Überwurfmutter abschrauben.
2. Die 4 Schrauben für Vergaserpumpengehäuse lösen und mit Federringen herausnehmen.
3. Wasserpumpe von Antriebswelle abziehen.

Zerlegen der Wasserpumpe bei HL 230

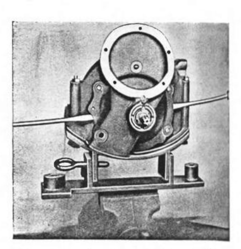
1. Schwenkbaren Einbaubock K 7677/28 in Schraubstock spannen.



2. Wasserpumpe mit der Auflagefläche in Montagebock durch Schrauben befestigen.
3. Blechsicherungen von den Schrauben des Wasserpumpendeckels aufbiegen.

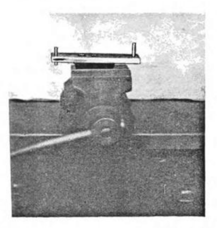


4. Sechskantmuttern mit Steckschlüssel am Pumpendeckel abschrauben.

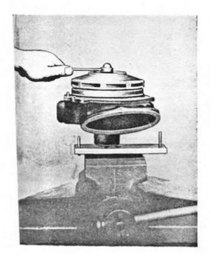


5. Pumpendeckel mit 2 Schraubenziehern vom Pumpengehäuse abdrücken.

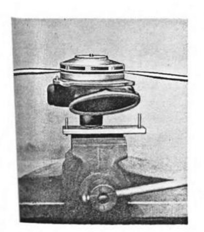
6. Wasserpumpengehäuse und Einbaubock dem Schraubstock entnehmen.



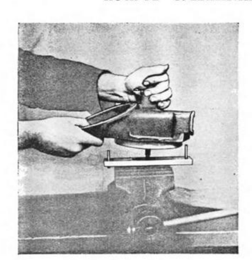
7. Vorrichtung zum Lösen der Gewindebuchse K 7677 26 in den Schraubstock spannen.



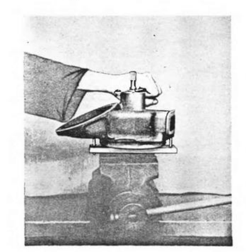
8. Nutenwelle einschließlich Pumpendeckel in die Nutenbohrung der Vorrichtung einsetzen und Nutmutter vom Pumpenrad abschrauben.



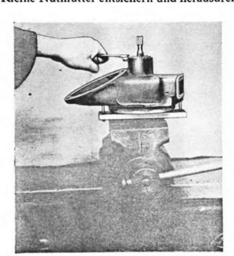
Mit 2 Montiereisen Pumpenrad von Welle abdrücken.



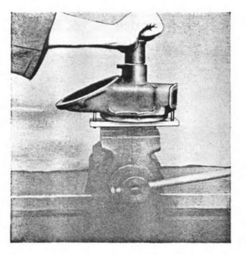
10. Welle einschließlich Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen, schwenken und Welle mit Paßfeder in die entsprechende Bohrung der Vorrichtung einsetzen.



11. Kleine Nutmutter entsichern und herausdrehen.



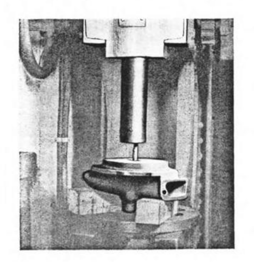
12. Blechsicherung der großen Nutmutter am Pumpendeckel abschrauben.



13. Mit Steckschlüssel K 7677/27 Nutmutter vom Pumpendeckel herausschrauben und Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen.



14. Paßfeder mit Zange entfernen.

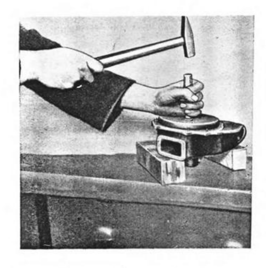


15. Pumpendeckel auf 2 gleich hohe Holzklötze legen und mit Handpresse von Auflagenflächenseite Welle vorsichtig aus den Lagern herauspressen.

16. Abstandrohr aus dem Pumpendeckel nehmen.

17. Mit gekröpfter Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4 durch die Aussparung im Nabenstück beide Seegerringe vor den Kugellagern herausnehmen.

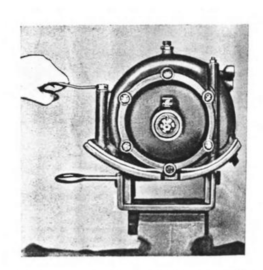
18. Von Pumpenradseite bzw. Antriebsseite aus Rollenlager bzw. Kugellager mit Weichmetalldorn aus dem Sitz schlagen und durch die Aussparung der Wellennabe entnehmen.



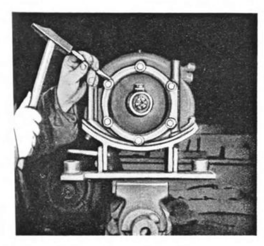
19. Mit Weichmetalldorn großen Dichtring aus der Nabenbohrung gegen Antriebsseite herausschlagen. Ebenso ist der kleine Dichtring gegen Pumpenradseite herauszuschlagen.

Zerlegen der Wasserpumpe bei HL 210

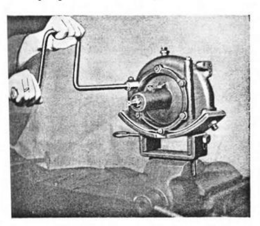
1. Schwenkbaren Einbaubock K 7677/28 in Schraubstock spannen.



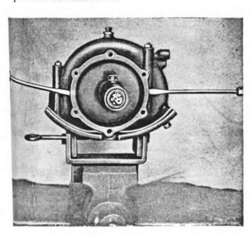
2. Wasserpumpe mit der Auflagefläche in Montagebock durch Schrauben befestigen.



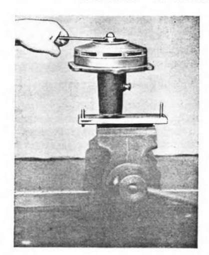
3. Blechsicherungen von den Schrauben des Wasserpumpendeckels aufbiegen.



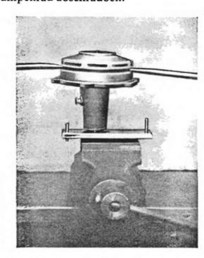
4. Sechskantmuttern mit Steckschlüssel am Pumpendeckel abschrauben.



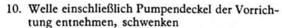
5. Pumpendeckel vom Pumpengehäuse abheben. Gegebenenfalls mit 2 Schraubenziehern vom Gehäuse abdrücken.
6. Wasserpumpengehäuse aus Einbaubock ausspannen und Einbaubock dem Schraubstock entnehmen.
7. Vorrichtung zum Lösen der Gewindebuchse K 7677/26 in Schraubstock spannen.



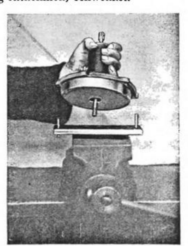
8. Nutenwelle einschließlich Pumpendeckel in die Nutenbohrung einsetzen und Nutmutter vom Pumpenrad abschrauben.



9. Mit 2 Montiereisen Pumpenrad von Welle abdrücken.



10. Welle einschließlich Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen, schwenken

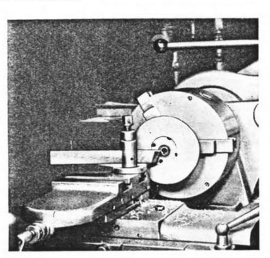


und Welle mit Paßfeder in die entsprechende Bohrung der Vorrichtung einsetzen.

11. Kleine Nutmutter entsplinten und mit Steckschlüssel K 7677 24 herausdrehen.
12. Pumpendeckel mit Pumpenradseite nach oben in Vorrichtung einspannen.
13. Mit Steckschlüssel K 7677 25 Gewindebuchsen aus dem Pumpendeckel herausschrauben.
14. Stirnabdichtung aus Gewindebuchse herausnehmen.
15. In Richtung Pumpenradseite bzw. Antriebsseite Abstandscheibe und Schrägrollenlager bzw. Dichtring und Schrägrollenlager mit Weichmetallbutzen herausschlagen. Druckschmierkopf aus Pumpendeckel ausschrauben.

Instandsetzen der Wasserpumpe bei HL 230 und HL 210

1. Wasserpumpengehäuse-, Wasserdurchtrittskanäle- und Wasserpumpendeckel-Innenraum von Rost und Wasserstein säubern.
2. Dichtflächen am Pumpengehäuse und am Pumpendeckel von Dichtungsmasseresten mit Flachschaber säubern.
3. Pumpenrad von Rost und Schlammrückständen säubern.
4. **Bei HL 210**

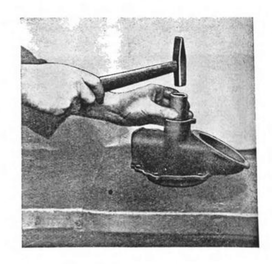


Anlauf der Stirndichtung, wenn eingelaufen, glätten.

5. **Bei HL 210**
   Stirndichtung in der Gewindebuchse erneuern und einsetzen. Reihenfolge beim Einsetzen: Blechringe mit offener Seite nach außen, Dichtringe, Anlaufscheibe.
6. Alle Dichtungen und Abdichtring erneuern.
7. Schadhafte Teile durch neue ersetzen.

Zusammenbau und Abpressen der Wasserpumpe bei HL 230

1. Pumpendeckel mit Auflagefläche auf Werkbank legen.



2. Kleinen Abdichtring von oben auf Nabe aufsetzen und mit Rohrstück bis zum Anschlag in der Nabe eintreiben.

   Beachten: Geschlossene Seite des Abdichtringes nach unten, Abstreifkante nach oben.
3. Rollenlager bis zum Anschlag in die Nabe eintreiben. Geschlossene Seite des Rollenlagers beim Einsetzen nach oben.
4. Mit gekröpfter Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, Seegerringe durch Aussparung in die Pumpendeckelnabe vor die Kugellager in Ringnuten einsetzen.
5. Rollenlager bis zum Seegerring in die Nabe eintreiben. Geschlossene Seite des Rollenlagers nach oben.



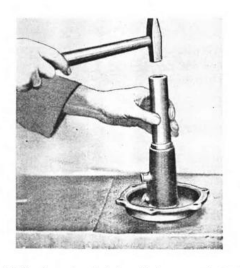
6. Große Nutmutter mit Steckschlüssel K 7677/27 einschrauben und festziehen. Blechsicherung am Pumpendeckel anschrauben und Sicherungszunge in die Nute legen und Nutmutter sichern.
7. Pumpendeckel auf 2 Holzklötze legen und von Pumpenradseite her eingeölte Pumpenwelle vorsichtig mit Handpresse in die Nabe drücken. Vorrichtung K 7677 26 in Schraubstock spannen

und Pumpendeckel mit der flachen Seite auf Vorrichtung mit der Welle in die entsprechende Bohrung einsetzen.

8. Sicherungsscheibe und Nutmutter auf Welle aufsetzen und mit Steckschlüssel festziehen und sichern.
9. Pumpendeckel schwenken und Nutenseite der Welle in entsprechende Bohrung der Vorrichtung bringen.
10. Pumpenrad so auf Welle aufschieben, daß die Nute der Pumpenradbohrung die Paßfeder der Pumpenwelle aufnimmt und die flache Seite des Pumpenrades gegen den Pumpendeckel kommt. Nutmutter einsetzen und festziehen.
11. Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen.
12. Pumpengehäuse auf Werkbank legen. Dichtung auf die Dichtfläche auflegen und mit Dichtungsmasse bestreichen.
13. Pumpendeckel auf Pumpengehäuse legen. Blechsicherungen bzw. Federring auf Stehbolzen schieben und Muttern aufsetzen.
14. Pumpendeckel auf die Führungsstifte in der Auflagefläche des Gehäuses setzen und mit leichten Schlägen Pumpendeckel bis zur Auflage einklopfen.
15. Pumpendeckel mit Sechskantschrauben festziehen und sichern.
16. Pumpe mit Abpreßvorrichtung K 7677/28 abpressen.

Zusammenbau und Abpressen der Wasserpumpe bei HL 210

1. Pumpendeckel mit Auflagefläche nach oben nach Unterlegen von 2 Holzklötzen auf Werkbank legen.



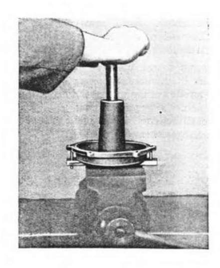
2. Außenring des Schrägrollenlagers mit Rohrstück bis zum Anschlag in Pumpendeckel-Nabe eintreiben.

   Beachten: Schrägseite des Außenringes beim Einsetzen nach oben!

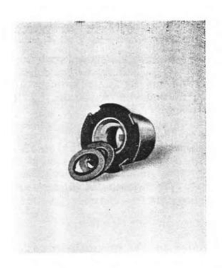
3. Rollenlager mit Fett einsetzen.
4. Abdichtring mit der Absteifkante nach innen bis zum Aufsitzen am Außenring des Schrägrollenlagers einpressen.
5. Deckel mit Auflagefläche auf Werkbank legen und Außenring des Rollenlagers in die Nabe einpressen.

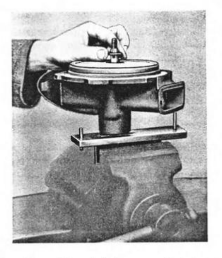
   Beachten: Schrägseite des Ringes beim Einsetzen nach oben.

6. Rollenlager mit Fett einsetzen.
7. Abdichtring mit der Abstreifkante nach innen in die Nabe einpressen.
8. Vorrichtung zum Lösen der Gewindebuchse K 7677/26 in Schraubstock spannen und Pumpendeckel mit Hilfsschrauben auf Vorrichtung festspannen.
9. Gewindebuchse in Pumpendeckel mit Steckschlüssel K 7677/25 im Pumpendeckel festziehen, anschließend Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen.
10. Pumpendeckel mit Auflagefläche nach oben auf 2 Holzklötze legen und Pumpenwelle (Nutenteil nach unten) mit Handpresse vorsichtig in die Schrägrollenlager einpressen.
11. Pumpendeckel mit der flachen Seite auf Vorrichtung K 7677/26 mit der Welle in die entsprechende Bohrung der Vorrichtung einsetzen.



12. Nutmutter auf Welle schieben und mit Steckschlüssel K 7677/24 festziehen und 1/6 Umdrehung auf Splintloch zurückdrehen, so daß sich Pumpenwelle in den Schrägrollenlagern leicht drehen läßt. Nutmutter versplinten.
13. Pumpendeckel schwenkeu und Nutenseite der Welle in entsprechende Bohrung der Vorrichtung bringen.





14. **Beachten:** Stirnabdichtung muß richtig in der Gewindebuchse des Pumpendeckels sitzen. Blechringe innen, im Blechring Dichtring und außen Anlaufscheibe.
15. Pumpenrad so auf Welle aufschieben, daß die Nute der Pumpenradbohrung die Paßfeder der Pumpenwelle aufnimmt und die flache Seite des Pumpenrades gegen den Pumpendeckel kommt, dann Beilagscheibe auf Welle schieben, Nutmutter aufsetzen und festziehen.
16. Pumpendeckel der Vorrichtung entnehmen.
17. Pumpengehäuse auf Werkbank legen, Dichtung auf die Dichtfläche auflegen und mit Dichtungsmasse bestreichen.
18. Pumpendeckel auf Pumpengehäuse legen, Blechsicherungen bzw. Federringe auf Stiftschrauben schieben und Muttern aufsetzen.
19. Pumpendeckel auf die Führungsstifte in der Auflagefläche des Gehäuses setzen und mit leichten Schlägen Pumpendeckel bis zur Auflage einklopfen.
20. Pumpendeckel mit Sechskantschrauben festziehen und sichern.
21. Druckschmierkopf auf der Pumpendeckelnabe einsetzen und mit Fetthandpresse Nabe mit Fett füllen.
22. Pumpe mit Abpreßvorrichtung K 7677.28 abpressen

Einbau der Wasserpumpe bei HL 230 und HL 210

1. Auflagefläche am Motorblock von Dichtungsmassenrückständen befreien.
2. Neue Dichtung auflegen und mit Dichtungsmasse bestreichen.
3. Wasserpumpe aufsetzen, dabei Nutenwelle in die Steckwelle bei HL 230 bzw. in die Zwischenwelle bei HL 210 schieben.
4. Sicherungsbleche bzw. Federringe auflegen und Schrauben einsetzen, festziehen und sichern.
5. **Bei HL 230:** Mit langem Steckschlüssel die im Innern des Wasserpumpengehäuses befindliche Schraube einschließlich Sicherung festziehen.
6. **Bei HL 230:** Entlüfterdeckel für Kurbelgehäuse aufschrauben. Federringe nicht vergessen!
7. Wasserpumpen-Entlüftungsrohr mit Überwurfmutter am Wasserpumpengehäuse anschrauben.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

c) Instandsetzen des Temperaturreglers

Sonderwerkzeug

Keines.

Vorarbeiten

1. Motor ausbauen (siehe Gruppe M 1).
2. Ölkühler abbauen (siehe Gruppe M 5 c).

Abbau des Temperaturreglers bei HL 230 und HL 210

1. Feder am Gabelhebel aushängen.
2. Sechskantmuttern entsichern und lösen.
3. Temperaturregler abnehmen.
   Beachten: Dichtflächen nicht beschädigen!

Zerlegen des Temperaturreglers bei HL 230 und HL 210

1. Zylinderstift am Gabelhebel entfernen. Sechskantschraube lösen und Hebel abnehmen.
2. Gegenmutter zur Überwurfmutter lösen. Überwurfmutter und Stopfbuchse entfernen. Schraubstutzen und Verschlußschraube herausdrehen.
3. Drosselklappen entfernen. Lage der großen Drosselklappe beachten. (Bohrung in der Klappe muß unten liegen.) Welle herausziehen. Alle Teile gründlich reinigen.

Erneuern der Lagerbuchsen und Welle

1. Ist Welle an den Lagerstellen stark eingeschlagen, durch neue ersetzen. Lose sitzende oder stark unrunde Lagerbuchsen auswechseln.
2. Lagerbuchsen mit Zapfendorn herausschlagen und einsetzen.

Stopfbuchse neu abdichten

Ist Stopfbuchse undicht, neuen Abdichtring einsetzen und Hanfschnur erneuern.

Beachten: Abdichtringe so einsetzen, daß Schraubenfeder an der Drosselklappenseite liegt. Neue Hanfschnur erst einlegen, wenn Welle und Schraubstutzen wieder eingebaut sind!

Zusammenbau des Temperaturreglers

1. Welle einführen. Drosselklappen einbauen. Stellung beachten.
2. Verschlußschraube und Schraubstutzen mit Dichtung einschrauben.
3. Hanfschnur in den Schraubstutzen einlegen. Stopfbuchse mit Abdichtring einsetzen.
4. Überwurfmutter aufschrauben.

   Beachten: Überwurfmutter nur soweit anziehen, daß die Rückzugfeder den Gabelhebel noch ohne Hemmungen zurückholt! Gegenmutter anziehen.
5. Hebel aufsetzen und verstiften.
   Wichtig! Wenn Hebel neu verbohrt werden muß, Stellung des Hebels zu den Drosselklappen beachten.

Anbau des Temperaturreglers an den Ölkühler

1. Anbaudichtung auf beiden Seiten leicht mit Dichtungslack bestreichen und auflegen.
2. Temperaturregler ansetzen. Federhalteblech anbauen. Sechskantmuttern anziehen und sichern!
3. Rückzugfeder einhängen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) 1. Ab- und Anbau des Lüftergetriebes bei HL 230 mit Magnetzünder ohne Regler

Sonderwerkzeug

1. Zapfensteckschlüssel für Reglerwellenlagerung K 7677/36 (MM 425 12—0—105).
2. Zapfensteckschlüssel für Reglerwellenmutter K 7677/37 (MM 425 12—0—106).
3. Spannbacken für Seitentrieb K 7677 38 (MM 425 12—601—117).
4. Zapfensteckschlüssel für Ringmutter K 7677/39 (MM 425 12—601—107).
5. Steckschlüssel für Ringmutter der Kupplungswelle (große Lagerbuchse) K 7677/40 (MM 331 054 0).
6. Haltevorrichtung für Lagerbuchse der Kupplungswelle K 7677/41 (MM 425 87—0—106).
7. Nutensteckschlüssel K 7677/45 (MM 331 055/0).
8. Haltevorrichtung K 7677/46 (MM 42512—601—101).
9. Haltevorrichtung K 7677/47 (MM 42512—0—102).
10. Haltevorrichtung K 7677/48 (MM 42512—601—108).
11. Haltevorrichtung K 7677 50 (MM 42512—601—114).
12. Haltevorrichtung K 7677/51 (MM 42512—601—117).
13. Haltevorrichtung K 7677/52 (MM 42512—601—119).
14. Haltevorrichtung K 7677/53 (MM 42512—601—122).
15. Verschiedene Abzieher Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schubkasten 38, 39, 40 und Schieber 40.
16. Gekröpfte Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4.
17. Verschiedene Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48.

Vorarbeiten

1. Abbau der Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr (siehe Gruppe M 7 i).
2. Wenn nötig, Kraftstoffleitung abbauen.

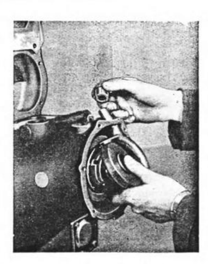
Abbau des Lüftergetriebes bei HL 230

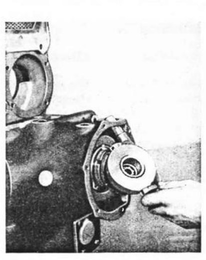
1. Lüfterantriebskupplungsgestänge aushängen.
2. Magnetzündergehäusedeckel und Verteilerdeckel abschrauben und abheben. Dabei Nutenstück der Reglerantriebswelle aus der Verbindungswelle zum Regler ziehen.
3. 4 Schrauben des Entlüftergehäuses entsichern und Schrauben lösen. Anschließend Entlüfter vom Motorblock abheben.

Zerlegen des vollständigen Lüftergetriebes bei HL 230

1. Bei beiden Magnetzündern die 4 Schrauben vom Anschlußflansch an das Lüftergetriebegehäuse ausschrauben und mit Federringen abnehmen.
2. Magnetzünder vom Lüftergetriebe abnehmen.
3. 2 Zwischenbeilagen mit je 2 Senkschrauben abnehmen.
4. Entlüftungsdeckel mit Dichtung abschrauben und abnehmen.
5. Kraftstoffleitung einschließlich Entlüftungsventil abschrauben.
6. Rastenhebel von der Feststellplatte und Feststellplatte und Winkel für Entlüftungsventil der Kraftstoffleitung vom Gehäuse abschrauben.
7. Zwei lange Schrauben unter den Magnetzündern herausnehmen.

8. Zwei Verschlußdeckel mit Dichtung für Magnetzünder auf der Reglerseite abnehmen.
9. Schaulochdeckel über dem Kegelantrieb und Schaulochdeckel über Ausrückgabel zur Drehzahlverstellung abschrauben und mit Dichtung abnehmen.
10. Vorderen und hinteren Verschlußdeckel auf den Stirnseiten des Lüftergetriebegehäuses losschrauben und Dichtungen abnehmen. Druckfeder der Kupplung abnehmen.
11. Kupplungsausrückhebelspannschraube lösen und Hebel mit Paßfeder abnehmen.
12. Sicherungsblech für Lagerbuchse der Ausrückhebel abschrauben und Lagerbuchse herausnehmen.
13. Auf Kupplungsseite Zugstangenkopf mit Gabelschlüssel festhalten und auf der entgegengesetzten Seite Sechskantmutter mit Steckschlüssel 14 mm lösen.
14. Zugstange mit Kugellager und Kugellagerhülse herausnehmen.
15. Ausrückscheibe mit Kugellager und Hülse aus Ausrückhebel herausziehen.

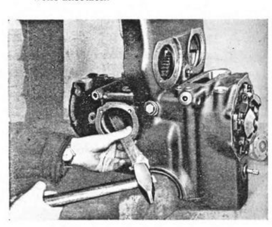




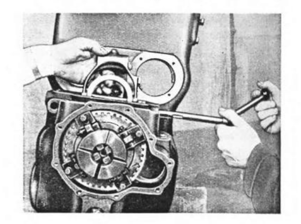
16. Ausrückgabel durch Anheben aus dem Lüftergehäuse herausnehmen.



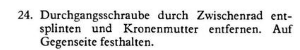
17. Linker und rechter Seitentrieb einschließlich Anschlußflansch für Lüfterwelle am Gehäuseflansch abschrauben und mit Hartholz Seitentrieb samt Abstandscheiben herausschlagen Dabei Hartholz am Anschlußflansch für Lüfterwelle ansetzen.



18. Hartholz abwechselnd durch linke bzw. rechte Bohrung für Kegeltrieb an den Mitteltrieb ansetzen und Mitteltrieb einschließlich Abstandscheiben herausschlagen.

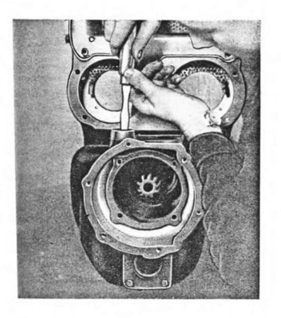


19. Klemmschraube für Schaltgabel ausschrauben und Schaltgabel einschließlich Ring dem Gehäuse entnehmen. Feststellvorrichtung mit Feder herausnehmen. Nach Entfernen der Paßfeder Welle mit Rastenhebel seitlich aus dem Gehäuse ziehen.

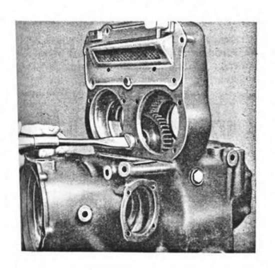


20. Schaltwelle einschließlich Kupplungsflansch mit Hartholz herausschlagen.

21. Mit Zapfensteckschlüssel für Reglerwellenmutter K 7677 37 Reglerwellenmutter ausschrauben und Reglerwelle nach rückwärts aus dem Lager schieben.



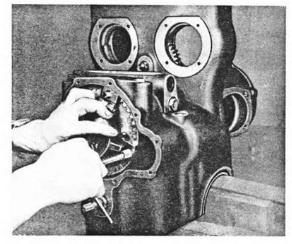
22. Verschlußstopfen für zwei Öleinspritzdüsen entfernen und Düsen mit Schraubenzieher herausdrehen.



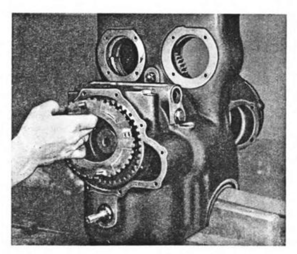
23. Schlitzschraube im Lüfterantriebsgehäuse zwischen den Auflageflächen der beiden Magnetzünder ausschrauben

24. Durchgangsschraube durch Zwischenrad entsplinten und Kronenmutter entfernen. Auf Gegenseite festhalten.

Zerlegen des Kupplungsflansches mit Schaltung im Lüfterantrieb bei HL 230

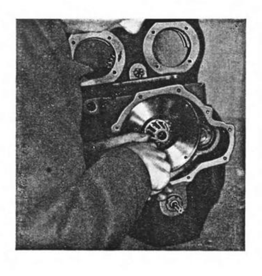


1. Gewichtshalterung durch Entfernen der vier Schrauben mit Federringen abnehmen.



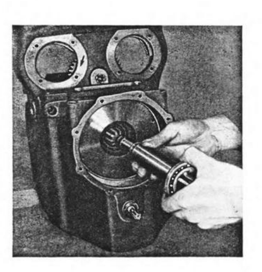
2. Kupplung vollständig abnehmen in folgender Reihenfolge:

   Kupplungsdruckplatte — Reibscheibe — Mitnehmerring — Kupplungsdruckplatte — Reibscheibe.



3. Seegerring vor dem Kugellager der Steckwelle abnehmen.

4. Abstandringe abnehmen.



5. Welle herausziehen.

6. Auf Steckwelle Sicherungsblech aufbiegen und mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, Ringmutter abschrauben.

7. Kugellager mit Weichmetalldorn von Welle herunterschlagen. Dabei Weichmetalldorn am Innenring ansetzen und Aufschlagstellen wechseln.

8. Lagerbuchse für Schaltung vom Kupplungsflansch abziehen.



9. Von Lagerbuchse Splint entfernen. Ringmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, herausziehen.

10. Kugellager mit Weichmetalldorn herausschlagen. Abdichtring entfernen und Rollenlager mit Weichmetalldorn herausstoßen.

11. Abstandring von Kupplungswelle abnehmen.

12. Innere Laufringe vom Rollenlager abziehen.

13. Schaltrad abnehmen.

14. Sicherung aufbiegen und Ringmutter vor dem Kugellager am Flansch abschrauben.

15. Kugellager abziehen.

Zusammenbau des Kupplungsflansches mit Schaltung im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Auf dem Kupplungsflansch Kugellager aufpressen.

2. Kupplungsflansch in Haltevorrichtung K 7677/47 einspannen und Ringmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufdrehen, festziehen und sichern.

3. Schaltrad aufschieben.

4. Innenlaufringe auf Welle aufpressen und Abstandringe aufschieben.

5. Ins Klauenrad Rollenlager ohne Innenring, Abstandhülse und Kugellager einpressen.

6. Klauenrad auf Welle mit Weichmetalldorn treiben. Hierzu Haltevorrichtung K 7677/48.

7. Mit Sonderwerkzeug K 7677/39 Ringmutter einschrauben, festziehen und sichern.

8. Abstandring auf Welle aufschieben.

9. Lagerbuchse mit Haltevorrichtung K 7677/41 in Schraubstock einspannen. In die Lagerbuchse für Schaltung Kugellager einpressen und mit Zapfensteckschlüssel K 7677/39 Ringmutter einschrauben, festziehen und sichern.

Zerlegen des Mitteltriebes im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Mitteltrieb in Haltevorrichtung K 7677/50 einspannen, Gegenmutter entsichern mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, abschrauben und Sicherungsblech herausnehmen.
2. Nutmutter abnehmen.
3. Welle einschließlich Kegelrad aus den Kugellagern auspressen. Dabei bleibt Innenring am Kegelrad auf der Welle.
4. Beide Außenringe aus der Lagerbuchse mit Weichmetalldorn austreiben.
5. Innenring beim Kegelrad mit Abziehvorrichtung Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40, abziehen.
6. Die Schrägrollen einschließlich Käfig verbleiben auf den Innenringen.

Zusammenbau des Mitteltriebs im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Auf die Kegelradwelle des Mitteltriebs Kegellager-Innenring einschließlich Rollenkäfig aufpressen.
2. Außenring für die Schrägrollenlager in die Lagerbuchse pressen.
3. Lagerbuchse auf das Kegelrad setzen.
4. Vorderen Innenring aufpressen.
5. Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufdrehen. Dabei Lagerspiel beachten.
6. Sicherungsscheibe auflegen und Gegenmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, anziehen und sichern.

Zerlegen der Seitentriebe für Lüftergetriebe bei HL 230



1. Kegelrad in Haltevorrichtung K 7677/51 einspannen. Kronenmutter am Antriebsflansch entsplinten und Kronenmutter herausdrehen.

2. Flansch mit verstellbarem Abzieher Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schubkasten 38, abziehen und Paßfeder der Welle entnehmen.
3. Gegenmutter entsichern und mit zwei Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, abschrauben.
4. Mit Handpresse Kegelradwelle aus der Lagerbuchse auspressen.
5. Abdichtring mit Hartholz von rückwärts aus der Lagerbuchse stoßen.
6. Von Abtriebswelle hinteres Schrägrollenlager herausnehmen und Innenlagerring abziehen.
7. In Lagerbuchse vorderes Schrägrollenlager einschließlich Innen- und Außenring herausnehmen.

Zusammenbau der Seitentriebe im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Auf die Antriebswelle Innenring vom Kugellager aufpressen.
2. In die Lagerbuchse Außenringe der Kugellager einpressen.
3. Auf die Antriebswelle Lagerbuchse aufsetzen und vorderen Innenring aufpressen.
4. Abdichtringe in die Lagerbuchse einsetzen.
5. Nutmutter aufdrehen, dabei Lagerspiel beachten. Nutmutter festziehen und etwa $^1/_6$-Umdrehung zurückdrehen, damit leichter Lauf erreicht wird.
6. Sicherungsscheibe auflegen.
7. Kegelrad in Haltevorrichtung K 7677/51 spannen und mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, Gegenmutter aufdrehen, festziehen und sichern.
8. Paßfeder für Flansch einsetzen und Flansch mit Nute über Paßfeder auf Welle aufsetzen.
9. Mutter aufdrehen, festziehen und versplinten.
10. Kegelrad der Vorrichtung entnehmen.

Zerlegen des Reglerantriebs im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Seegerring mit Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, der Lagerstelle für Reglerantrieb in der Gehäuseaußenwand entnehmen.
2. Kugellager mit Weichmetalldorn nach innen schlagen.
3. Seegerring zwischen Abdichtring und Kugellagersitz mit gekröpfter Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, entnehmen.
4. Abdichtring nach innen herausschlagen.
5. Auf Reglerantriebswelle Nutmutter entsichern.
6. Vorrichtung K 7677/52 in Schraubstock spannen und Reglerantriebswelle mit Zwischenrad in die Vorrichtung einspannen

7. Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, abschrauben.
8. Kugellager mit Abziehvorrichtung Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40, von Welle abziehen.

Zusammenbau des Reglertriebs im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Auf die Reglerwelle Kugellager aufpressen.
2. Welle mit Zahnrad in Vorrichtung K 7677/52 einspannen.
3. Sicherungsscheibe auflegen.
4. Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufschrauben, festziehen und sichern.
5. In die Gehäusebohrung Seegerringe mit gekröpfter Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4 von innen her einsetzen.
6. Kugellager einsetzen.
7. Seegerringe mit Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, einsetzen.
8. Abdichtring von außen einpressen. Abstreifkante nach innen.
9. Seegerring mit Seegerringzange einsetzen.
10. Führungshülse in Seegerring einschieben

Zerlegen des Zwischenrades im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Durchgangswelle vom Zwischenrad mit angefrästen Flächen in Schraubstock spannen.
2. Auf Gegenseite Sicherungsblech aufbiegen und Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, abschrauben.
3. Nutmutter und Sicherungsblech abnehmen und Welle mit Handpresse aus den Lagern drücken.
4. Zwischenrad in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock spannen.
5. Nutmutter entsichern und mit Steckschlüssel K 7677/45 ausschrauben.
6. Zwischenrad dem Schraubstock entnehmen und beide Kugellager mit Hartholz herausschlagen.

Zusammenbau des Zwischenrades im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Beide Kugellager im Zwischenrad mit Weichmetalldorn einschlagen.
2. Zwischenrad in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock einspannen. Nutmutterseite oben.
3. Mit Steckschlüssel K 7677/45 Nutmutter in Buchsen eindrehen und versplinten.
4. Zwischenrad aus dem Schraubstock entnehmen und Buchse mit angefräster Seite nach oben in die Lager einpressen.
5. Buchse mit angefrästen Seiten in Schraubstock spannen.
6. Blechsicherung und Nutmutter aufsetzen und Nutmutter festziehen und sichern.

Zerlegen der Steckwelle im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Fiberbuchse aus dem Innendurchmesser der Steckwelle mit geeignetem Rundeisenstab herausschlagen.
2. Welle mit Nutenstück am größeren Durchmesser in Haltevorrichtung K 7677/53 einspannen.
3. Sicherungsblech aufbiegen und Ringmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufschrauben.
4. Kugellager von Welle mit Handpresse abpressen.

Zusammenbau der Steckwelle im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Kugellager auf Steckwelle aufpressen.
2. Welle mit Nutenstück am größeren Durchmesser in Haltevorrichtung K 7677/53 einspannen.
3. Sicherungsblech auflegen und Ringmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufschrauben, festziehen und sichern.
4. Welle der Haltevorrichtung entnehmen und Fiberbuchse in die Welle eintreiben.

Zerlegen der Gewichtshalterung im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Bolzen entsplinten, Beilagscheibe abnehmen und Bolzen herausziehen.
2. Gewichte herausnehmen.
3. Federn mit Auflagepilz entnehmen.

Zusammenbau der Gewichtshalterung im Lüfterantrieb bei HL 230

1. Federn mit Auflagepilz einsetzen.
2. Gewichte einsetzen und Bolzen durchstecken.
3. Bolzen mit Beilagscheibe versehen und versplinten.

Zusammenbau des vollständigen Lüftergetriebes bei HL 230

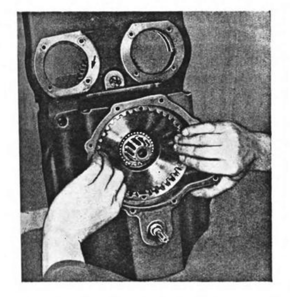
1. Alle Kanäle reinigen und auf Sauberkeit prüfen
2. Filter in die Düsen schrauben.
3. Verschlußschrauben eindrehen.
4. Zwischenrad einbauen und sichern.
5. Stopfen eindrehen und sichern.
6. Vorgelege einsetzen.
7. Mit Schlüssel Lagerhülse halten, Bolzen eindrehen und sichern.
8. Vollständige Schaltungswelle einsetzen und einpressen. Sicherungsblech auflegen und Nutmutter mit Nutensteckschlüssel K 7677/45 aufdrehen und sichern.
9. Mitteltrieb mit Abstandscheiben einsetzen durch Beilegen oder Entfernen von Abstandscheiben Spiel einstellen. Die zusammengezeichneten Radsätze beachten!



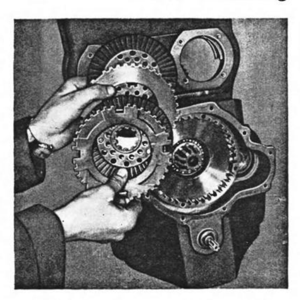
10. Seitentrieb mit Abstandscheiben einsetzen, durch Beilegen oder Entfernen von Abstandscheiben Spiel einstellen. Die zusammengezeichneten Radsätze beachten!

11. Schrauben mit Federringen einsetzen und festziehen.

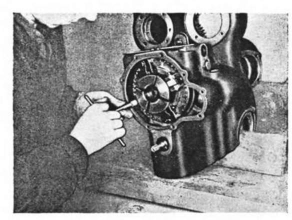
12. Steckachse einpressen, Abstandstück einlegen und mit Seegerring sichern. Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, verwenden!



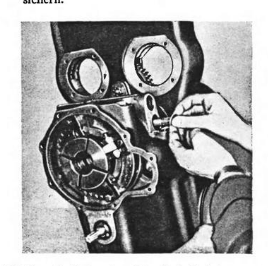
13. Auf den Kupplungsflansch Außenring aufsetzen und Kupplungsscheiben in folgender Reihenfolge einlegen:



Reibscheibe (langes Nabenstück nach innen) — Druckplatte — Reibscheibe (langes Nabenstück nach außen) — äußere Druckplatte.



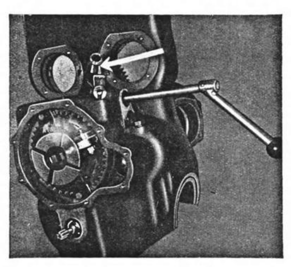
14. Pendelhalter aufsetzen, festschrauben und sichern.



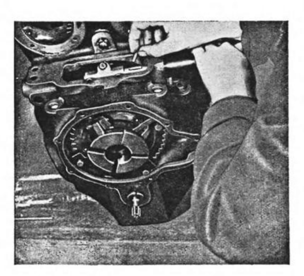
15. Verschlußschraube für Gabelhebelraste einbauen.



16. An der Außenseite des Gehäuses unterhalb der Schalthebelwelle lange Befestigungsschraube für Gehäuse mit Federring einführen.

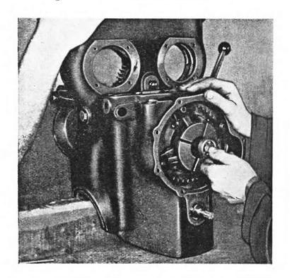


17. Von der inneren Seite her Raste für Schaltwelle einbauen.



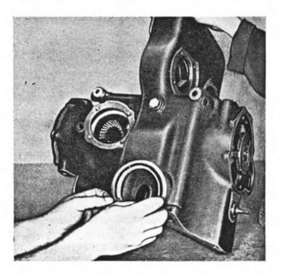
18. Schaltgabel mit Ring einsetzen, Welle durchschieben, einstellen und festziehen. Paßfeder nicht vergessen!

19. Schalthebel für Kupplung einführen.
20. Buchse einsetzen. Sicherungsmöglichkeit der Buchse beachten!
21. Paßfeder einpassen, Betätigungshebel aufsetzen und festziehen.
22. Bügel in Schalthebel einführen.



23. Zugstange einschieben, Buchse mit Lager aufsetzen, Unterlagscheibe und Federringe auflegen und Mutter aufdrehen und festziehen.

    Beachten, daß Zugstange mit Steckwelle ausgemittelt ist.
24. Kupplung prüfen.
25. Reglertriebwelle einpressen.
26. Buchse aufschieben. Abdichtring einlegen.
27. Mutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen I, Werkbank 6, Schubkasten 48, aufdrehen, festziehen und sichern.
28. Gummidichtschnur für Abdichtung gegen die Zylinderköpfe. Querschnitt 5 × 8 bzw. 5 × 7,5 mm



abschneiden und in die Nuten einlegen.

29. Winkel für Entlüftungsventil der Kraftstoffleitung und Feststellplatte für Rastenhebel am Gehäuse anschrauben und Rastenhebel an der Feststellplatte mit Schrauben feststellen.
30. Lüfterantrieb vollständig überprüfen.
31. Bei Auflageflächen alle Abschlußdeckel einschließlich Entlüftungen, jedoch ausschließlich der beiden Deckel für die Schaulöcher der Magnetzünderantriebe anbringen.
32. Zugstange in Rastenblech einführen.

Ab- und Anbau einschließlich Zerlegen und Zusammenbau des Magnetzünderantriebrades bei HL 230

Siehe Gruppe M 4e bei HL 210.

Einbau des Lüftergetriebes und Einsetzen des Magnetzünders einschließlich Einstellen der Zündung und Prüfen der Zündeinstellung bei HL 230

1. Auf Auflagefläche des Lüftergetriebes am Motor Dichtungen auflegen und mit Dichtungsmasse bestreichen.
2. Lüftergetriebe auf den Motor aufsetzen. Dabei Nutenstück der Reglerantriebswelle in die Zwischenwelle schieben. Schrauben einschließlich Federringen einsetzen, einschrauben und festziehen.
3. Lüfterantriebskupplungsgestänge einhängen.
4. Einsetzen der Magnetzünder:
   a) Schwungrad 5° nach o.T. bei 1 und 6 oben (linker Magnetzünder) bzw. 7 und 12 oben (rechter Magnetzünder) stellen, dabei müssen Ventile von Zylinder 1 bzw. 12 geschlossen sein, d.h. die Kipphebel müssen frei sein. (Ein Prüfen dieser Ventilstellung ist auch ohne Abnahme der Zylinderkopfhaube möglich: Schaulochdeckel herausschrauben und Kipphebelstellung feststellen.)
   b) Magnetzünder abschnappen lassen und so einstellen, daß Kennmarke auf Unterbrechernocken mit Kennmarke auf Lagerbolzen für Unterbrecherhebel übereinstimmt.
   c) Magnetzünder einsetzen.
   d) Fühlerplättchen 0,02 zwischen Unterbrecherkontakte schieben und Magnetzünder so verdrehen, daß sich Fühlerplättchen zügig aus den Kontakten ziehen läßt.
   e) Magnetzünder leicht festziehen.
5. Kurzschlußleitung am Magnetzünder anklemmen.
6. Feineinstellen der Zündung:
   a) Schwungrad ungefähr 1/4 Umdrehung über o.T. 1 und 6 bzw. 7 und 12 in entgegengesetzter Drehrichtung drehen. (Dadurch Ausschaltung des Zahnflankenspieles.)
   b) Schwungrad in Drehrichtung drehen, bis Schnapper im Magnetzünder zum Abschnappen kommt.
   c) Schwungrad um 10° wieder zurückdrehen und Fühlerplättchen 0,02 mm zwischen die Kontakte im Magnetzünder einführen.
   d) Schwungrad langsam in Drehrichtung drehen, Wenn das zwischen den Unterbrecherkontakten eingeführte Fühlerplättchen frei wird, ist der Moment der Zündfunkenabgabe im Magnetzünder erreicht. Am Schwungrad kann dann die Zündeinstellung abgelesen werden. Entspricht diese Einstellung nicht 5° nach o.T., dann muß sie durch Verdrehen des Magnetzünders in den Langlöchern entsprechend richtiggestellt werden.

   Beachten: Drehrichtungspfeil auf der Antriebsseite des Magnetzünders. Magnetzünder in Richtung des Pfeils verstellen ergibt Spätzündung, gegen die Pfeilrichtung Frühzündung.
7. Sechskantmuttern für Magnetzünder-Befestigung festziehen.
8. Zündverteilerdeckel und Magnetzündergehäusedeckel aufschrauben, nachdem Entstörschläuche für die Leitungen in das Magnetzündergehäuse eingesetzt wurden.
9. Deckel für die Schaulöcher gegenüber dem Magnetzünderantrieb mit Dichtung versehen und aufschrauben.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

e) 2. Ab- und Anbau des Lüftergetriebes bei HL 210 ohne Magnetzünderantrieb mit Regler

Sonderwerkzeug

1. Zapfensteckschlüssel für Reglerwellenlagerung K 7677/36 (MM 42512—0—105).
2. Zapfensteckschlüssel für Reglerwellenmutter K 7677/37 (MM 42512—0—106).
3. Spannbacken für Seitentrieb K 7677/38 (MM 42512—601—117).
4. Zapfenschlüssel für Ringmutter K 7677/39 (MM 42512—601—107).
5. Steckschlüssel für Ringmutter der Kupplungswelle (große Lagerbuchse) K 7677/40 (MM 331 054/0.)
6. Haltevorrichtung für Lagerbuchse der Kupplungswelle K 7677/41 (MM 42587—0—106).
7. Nutensteckschlüssel K 7677/45 (MM 331 055/0).
8. Haltevorrichtung K 7677/46 (MM 42512—601—101).

9. Haltevorrichtung K 7677/47 (MM 42512—0—102).
10. Haltevorrichtung K 7677/48 (MM 42512—601—108).
11. Haltevorrichtung K 7677/50 (MM 42512—601—114).
12. Haltevorrichtung K 7677/51 (MM 42512—601—117).
13. Haltevorrichtung K 7677/52 (MM 42512—601—119).
14. Haltevorrichtung K 7677/53 (MM 42512—601—122).
15. Verschiedene Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48.
16. Verschiedene Seegerringzangen Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4.
17. Kugellager-Abzieher, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40.
18. Kugellagerinnenauszieher 27 bis 36 mm, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40.
19. Verstellbare Abzieher, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schubkasten 38.

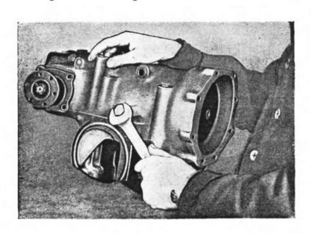
Vorarbeiten

Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr abnehmen (siehe Gruppe M 7i).

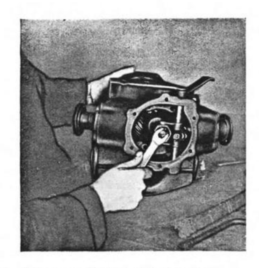
Abbau des Lüftergetriebes bei HL 210

1. Gestänge für Lüftergetriebekupplung abbauen.
2. Gestänge und Leitungen falls nötig, abbauen.
3. Schrauben für das Lüftergetriebe herausdrehen.
4. Lüftergetriebe abheben und Antriebswelle für Wasserpumpe von der Wasserpumpenantriebswelle abziehen.
5. Dichtung an der Auflage für das Reglergetriebe abnehmen.

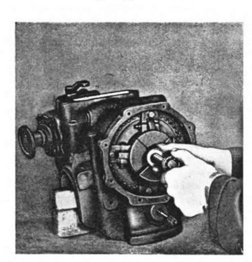
Zerlegen des Lüftergetriebes bei HL 210



1. Stopfen für Ölspritzdüse und Düse herausschrauben.
2. Abschlußdeckel von Kupplungsseite ausbauen.



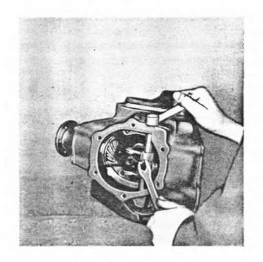
3. Mutter von Zugstange abschrauben.



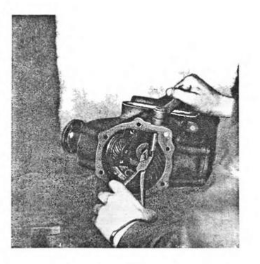
4. Stange mit Kugellager von vorderer Kugellagerbuchse ausziehen.



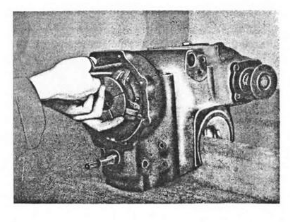
5. Lagerträger samt Kugellager herausnehmen.
6. Am Stellring der Welle Kerbstift 3 mm Durchmesser herausschlagen.



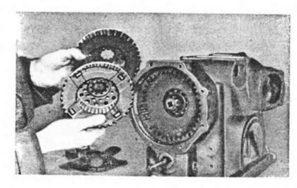
7. Hebelspannschraube lösen.
8. Welle samt Betätigungshebel so weit hochschieben, bis Paßfeder herausgenommen werden kann.



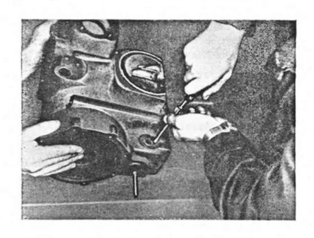
9. Paßfeder herausnehmen und Welle mit Hebel nach oben herausziehen.



10. Gewichtshalter losschrauben und herausnehmen.



11. Kupplung ausbauen (siehe Zerlegen des Lüftergetriebes bei HL 230: Gruppe M 6e 1).
12. Seitentrieb ausbauen (siehe Zerlegen des Lüftergetriebes bei HL 230: Gruppe M 6e 1).
13. Buchse für Mitteltrieb vier Schrauben herausschrauben und Welle mit Hartholz herausschlagen.
14. Flansch für Reglerbetätigung abschrauben.
15. Kerbstift für Betätigungshebel herausschlagen. Spannschraube lösen. Hebel abnehmen.



16. Brücke für Drehzahlregler abschrauben.
17. Regler vollständig durch Herausschlagen dem Gehäuse entnehmen.
18. Vorrichtung an Radwelle aufstecken.
19. Sicherungsblech an Nutmutter aufbiegen und Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, herausdrehen.
20. Welle mit Schaltrad aus dem Lüftergehäuse herausziehen.
21. Spannschraube am Schalthebel lösen und Kerbstift herausschlagen.
22. Hebel abziehen.
23. Schalthebel mit Schaltring aus dem Lüftergetriebe herausnehmen.
24. Sicherungsblech an Lagerbuchse aufbiegen. Nutmutter herausschrauben. Sicherungsblech abnehmen und Lagerbuchse mit Weichmetalldorn herausstoßen.

Zerlegen der großen Lagerbuchse im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Große Lagerbuchse mit Haltevorrichtung für Lagerbuchse der Kupplungswelle K 7677/41 in Schraubstock spannen.
2. Lagersprengring herausnehmen.
3. Nutmutter mit Steckschlüssel für Ringmutter der Kupplungswelle (große Lagerbüchse) K 7677/40 herausdrehen. Buchse samt Backen dem Schraubstock entnehmen. Kugellager aus der Buchse mit Weichmetalldorn herausschlagen.

Zusammenbau der großen Lagerbuchse im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Kugellager mit Weichmetalldorn in die Buchse eintreiben.
2. Lagerbuchse mit Vorrichtung K 7677/41 in Schraubstock einspannen.
3. Nutmutter mit Steckschlüssel K 7677/40 eindrehen, festziehen und mit Sprengring sichern. Lagerbuchse mit Vorrichtung dem Schraubstock entnehmen.

Zerlegen der Kupplungswelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Kupplungswelle mit Flansch in Vorrichtung K 7677 47 einspannen.
2. Sicherungsblech aufbiegen.
3. Mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, Nutmutter aufschrauben und mit Kugellager-Abzieher Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40, Kugellager von Welle abziehen.
4. Mit Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, Seegerring entnehmen und die dahinterliegende Scheibe herausnehmen. Inneres Kugellager auf Flanschseite mit Kugellagerinnenauszieher 27 bis 36 mm Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 40, aus Kupplungswelle ziehen.

Zusammenbau der Kupplungswelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Kugellager mit Handpresse in Welle einpressen. Scheibe einlegen und Seegerring mit Seegerringzange Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schieber 4, einsetzen.
2. Kugellager auf Welle aufpressen.
3. Kupplungswelle mit Flansch in Vorrichtung K 7677/47 einspannen.
4. Sicherungsblech einlegen, mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, Nutmutter eindrehen, festziehen und sichern.
5. Welle der Vorrichtung entnehmen.

Zerlegen der Mittelantriebswelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Welle in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock spannen.
2. Nutmutter nach Zurückbiegen des Sicherungsbleches mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagenl, Werkbank 6, Schubkasten 48, abschrauben und abnehmen.
3. Sicherungsblech abnehmen und zweite Nutmutter abschrauben und abnehmen.
4. Welle dem Schraubstock entnehmen und Welle aus der Lagerbuchse mit Handpresse herauspressen.
5. Rollenlagerkäfig mit Rollen aus der Lagerbuchse entnehmen.
6. Beide Außenringe der Rollenlager mit Weichmetalldorn herausschlagen.
7. Innenlagerring von Kegelradwelle mit Weichmetalldorn herunterschlagen.

Zusammenbau der Mittelantriebswelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Beide Außenringe der Schrägrollenlager in die Lagerbuchse mit schräger Fläche nach außen eintreiben.
2. Beide Innenringe mit Rollenkäfigen in die Buchse einsetzen.
3. Welle mit Kegelradseite auf ausgefrästes Teil der Lagerbuchse in die Buchse eintreiben.
4. Welle in mit Weichmetallbacken versehenen Schraubstock spannen.
5. Nutmutter mit flacher Seite auf Rollenlager aufdrehen und mit Hakenschlüssel festziehen. Spiel beachten!
6. Sicherungsblech auflegen. Zweite Nutmutter aufdrehen, festziehen und sichern.

Zerlegen und Zusammenbau des linken und rechten Seitentriebs im Lüftergetriebe bei HL 210

Wie bei HL 230: Gruppe M 6e 1.

Zerlegen und Zusammenbau der Gewichtshalterung im Lüftergetriebe bei HL 210

Wie bei HL 230: Gruppe M 6e 1.

Zerlegen der Reglerwelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Kleines Kugellager von Welle mit Abzieher Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 5, Schieber 38, abziehen.
2. Befestigungsstift von Reglerwelle herausschlagen.
3. Drehzahlregler von Welle abstoßen. Paßfeder herausnehmen.
4. Abstandscheibe vor dem Kugellager abnehmen.
5. Reglerwelle mit Handpresse aus der Brücke herauspressen.
6. Seegerring entfernen und Kugellager mit Weichmetalldorn aus der Brücke herausschlagen.

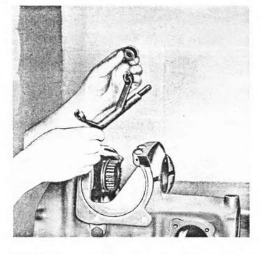
Zusammenbau der Reglerwelle im Lüftergetriebe bei HL 210

1. Kugellager in die Brücke einpressen und Seegerring einsetzen.

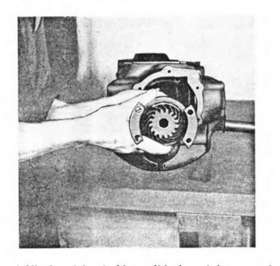
2. Reglerwelle im Kugellager der Brücke einpressen und Abstandring auflegen.
3. Paßfeder einsetzen. Regler aufschieben und verstiften.
4. Kleines Kugellager aufpressen.
5. **Beachten!** Am Drehzahlregler grundsätzlich nichts verändern. Bei Störungen und Schäden neuen Drehzahlregler einbauen.

Zusammenbau des vollständigen Lüftergetriebes bei HL 210

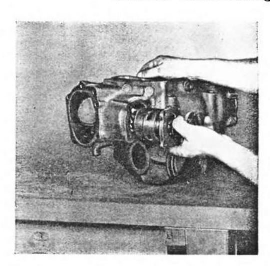
1. Alle Kanäle des Lüftergehäuses mit Preßluft durchblasen.
2. Große Lagerbuchse ins Gehäuse einsetzen. Sicherungsblech einlegen und Nutmutter mit Hakenschlüssel Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 6, Schubkasten 48, festschrauben und sichern.



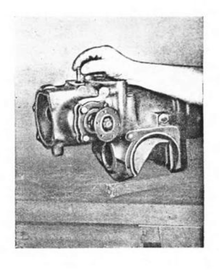
3. Schalthebel mit Buchse und Abdichtring einbauen.
4. Schaltrad mit Kupplungswelle einbauen. Freigang prüfen, zusammenschrauben und sichern. Nutensteckschlüssel K 7677/45.
5. Deckel mit Dichtung anschrauben.



6. Mittelantrieb mit Abstandblechen einbauen und festschrauben.



7. Seitentrieb einbauen. Spiel durch Beilagen ausgleichen.
8. Schalthebel mit Gabel einstellen und verstiften
9. Am Kupplungsgabelhebel Keil einpressen, Hebel, Gabelhebel und Lagerbuchse einbauen, mit Stellring verstiften.



10. Zwei Düsen mit Filter zusammenschrauben, in das Gehäuse einsetzen und einschrauben.
11. Kupplung einbauen, Freigang herstellen.
12. Gewichtshalterung festschrauben.
13. Stange mit Kugellager in vordere Kugellagerbuchse einbauen, Räder und Kugellager ölen.
14. Deckel mit Dichtung anschrauben.
15. Reglerschaltgabel mit Buchse einbauen.
16. Regler waschen, ausblasen, auf leichten Lauf prüfen und einbauen.
17. Freigang an der Schaltgabel beachten.
18. Regler ausrichten, festschrauben, Brücke mit Gehäuse verstiften.
19. Abdichtring für Reglerantriebswelle einpressen.

20. Abdichtkappe an der Reglerschaltgabel anbringen.
21. Verschlußdeckel für Reglerschaltgabel einbauen.
22. Betätigungshebel für Zwischendrosselklappen im Saugrohr festschrauben und verstiften.
23. Gummidichtschnur für Abdichtung gegen die Zylinderköpfe (Querschnitt 5×8 beziehungsweise 5×7,5 mm) abschneiden und in die Nuten einlegen.

Einbau des Lüftergetriebes bei HL 210

1. Dichtung auf der Motorauflagefläche des Lüftergetriebes auflegen.
2. Lüftergetriebe aufsetzen. Schrauben für das Lüftergetriebe mit Federringen einsetzen und festziehen.

   Beachten! Beim **Aufsetzen** des Lüftergetriebes muß die Wasserpumpenantriebswelle in die Zwischenwelle zur Wasserpumpe eingeführt werden.
3. Gestänge für Lüftergetriebekupplung einhängen und sichern.
4. Ausgebaute Leitungen und Gestänge zusammenschließen.

Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

f) Aus- und Einbau der Kühler und Lüfter

Sonderwerkzeug

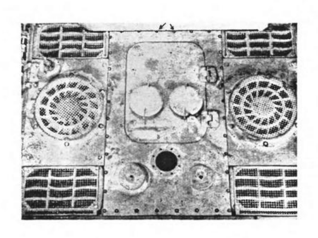
Motoraufhängevorrichtung K 7677/81 (MM 225 354/2).

Vorarbeiten

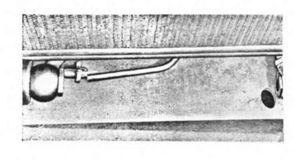
Keine.

Ausbau der rechten Kühlerlüftergruppe

Beachten! Der Aus- und Einbau der beiden Kühlerlüftergruppen ist gleich. Es werden daher nur die Arbeiten an der rechten Kühlerlüftergruppe beschrieben.



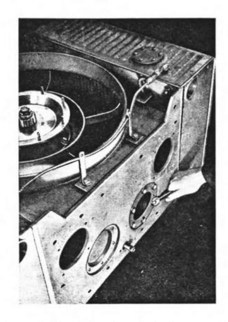
1. Beim Luftaustrittsgräting sechs Kopfschrauben mit 24-mm-Steckschlüssel lösen. Luftaustrittsgräting mit dem Kran abheben. Bei dem Lufteintrittsgräting vier Schrauben mit 24-mm-Maulschlüssel lösen und Lufteintrittsgräting ebenfalls mit Kran abheben. Die sechs Kopfschrauben der Abdeckplatte mit 24-mm-Maulschlüssel lösen und abheben, wodurch der Lüfter mit den danebenliegenden Kühlern frei wird.



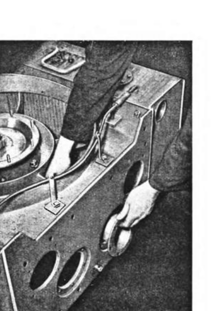
2. Ausbau des im Lufteintrittskanal sitzenden Klappeneinsatzes siehe Gruppe M 1a. Durch den Ausbau des Klappeneinsatzes wird der im Bild sichtbare Wasserstutzen freigelegt, dessen Schlauchbinder zu lösen ist. Der Schlauchstutzen selbst wird von dem am Kühler befestigten Leitungsrohr abgezogen.



3. Die sechs Federn und zwölf Kugeln herausnehmen und Lüfterrad abheben.
4. **Beachten!** Sind die vom Motor kommenden Kühlwasserrohre sowie die Krümmer der UK-Klappen bereits abgenommen, weil die Lüftergruppe mit dem Motor zusammen aus- und eingebaut wird, dann müssen die Flanscheinsätze der UK-Klappen aus der Schottwand herausgeschraubt werden.

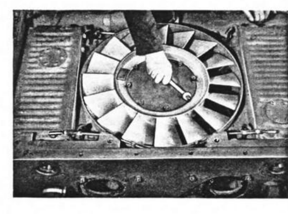


5. Die sechs Kopfschrauben sind mit 14-mm-Maulschlüssel zu lösen.

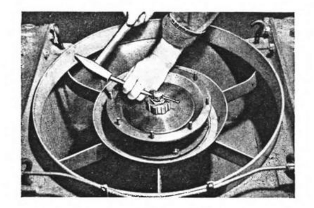


6. UK-Klappenstutzen herausnehmen. Es ist auf die im Bilde sichtbare Packung zu achten. Der Flansch des Einsatzes muß so vorsichtig gelöst werden, daß die Packung nicht zerreißt.

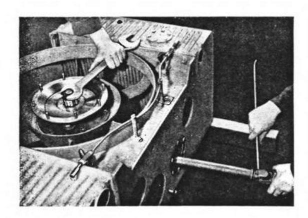
Beachten: Sofern eine Lüftergruppe allein ausgebaut wird, sind die Rohre und Leitungen auszubauen, die auf dieser Seite der Kühlerlüftergruppe liegen.



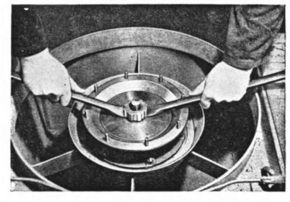
7. Blechsicherungen aufbiegen und die 8 Muttern des Lüfters abschrauben.



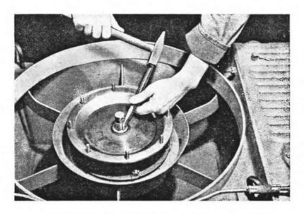
8. Splint mit Dorn herausschlagen.



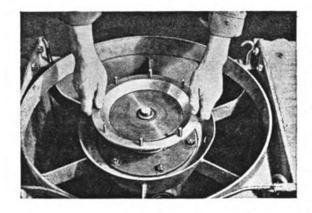
9. Kronenmutter mit 36-mm-Maulschlüssel lösen. Um Drehen der Lüfterwelle zu vermeiden, wird die Lüfterantriebswelle in das Lüftergehäuse eingeführt und am Kreuzgelenk mit einer kleinen Brechstange gehalten.



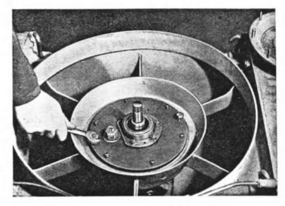
10. Das Nutenstück der Antriebswelle mit 2 Montierhebeln nach oben abdrücken. (Wenn nötig, die Montiereisen etwas anschleifen.)



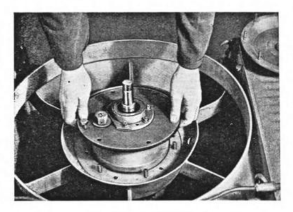
11. Den freigewordenen Keil mit leichten Schlägen entfernen.



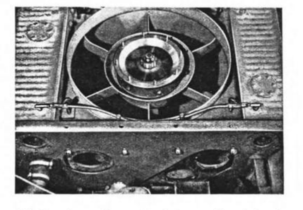
12. Kupplungsteller abheben. Die im Bilde sichtbaren Kronenmuttern müssen entsichert und entfernt werden.



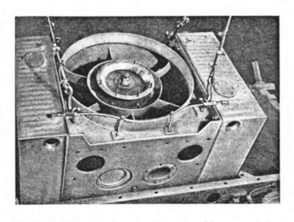
13. Mit zwei Druckschrauben Lüfterantriebgehäuse abdrücken



und anschließend von Hand aus herausheben.



14. **Beachten:** Der an der Seitenwand erscheinende Ölstutzen kann vor dem Herausheben des Kühlerblockes herausgeschraubt werden, sofern der Motor angebaut ist, sonst Kühlerlüfterblock beim Herausheben kippen.



15. Kühlerlüfterblock mit Motoraufhängevorrichtung K 7677/81 vorsichtig herausheben.

Beachten: Die zwischen Seitenwand des Kühlerlüfterblockes und Schottwand befindliche Packung wird durch das Herausheben gelöst. Beim Herausheben Kühlerlüfterblock so führen, daß Ölrohrstutzen an der Schottwandkante nicht hängenbleibt.

16. Nach dem Zusammenbau der Kühlerlüftergruppe und nach dem Wiedereinbau in das Fahrzeug muß beim Auffüllen der Kühlanlage der Motor ungefähr 1800 bis 2000 Upm. laufen, damit das Kühlsystem vollständig mit Kühlwasser ausgefüllt wird.

Beachten: Kühlwasserstand nach kurzer Fahrstrecke nochmals prüfen.

7. Anbaugeräte

g) Instandsetzen der Kraftstoffpumpen mit Leitungen einschließlich des selbsttätigen Kraftstoffabsperrventiles

Sonderwerkzeug

Schlüssel für Kraftstoffpumpenleitung K 7677/87 (MM 331078/0).

Vorarbeiten

Keine.

Abbau der Kraftstoffpumpen und Leitungen bei HL 230 und HL 210

1. Kraftstoffhahn am Kraftstoffbehälter absperren.
2. Zulaufleitung vom Kraftstoffbehälter zu den Kraftstoffpumpen an der Verschraubung der Verteilerleitung lösen und abnehmen.
3. Verteilerleitung an den Kraftstoffpumpen lösen und abnehmen. (Sonderwerkzeug K 7677/87.)
4. Zuflußleitung bei HL 230 = 1, bei HL 210 = 2, von den Kraftstoffpumpen zu den Vergasern an den Pumpen (Sonderwerkzeug K 7677/87) und an der Verschraubung in Höhe des Filterdeckels lösen und abnehmen.
5. Rohrschellen lösen und alle Kraftstoffleitungen bis zu den Vergasern abnehmen.
6. Muttern am Flansch der Kraftstoffpumpen abschrauben.
7. Kraftstoffpumpen ausbauen.

Ausbau der Membrane bei HL 230 und HL 210

1. Schrauben vom Abschlußdeckel seitlich lösen, Deckel abnehmen.
2. Membrane aushängen. Membranfeder entfernen. Geschrumpfte, rissige und verhärtete Membranen grundsätzlich auswechseln.
3. Prüfen, ob die Dichtfläche vom Abschlußdeckel sowie von der Pumpe verzogen sind. Wenn nötig, Dichtflächen auf Tuschierplatte abziehen.

Einbau der Membrane bei HL 230 und HL 210

1. Membranfeder einsetzen. Membrane einhängen. Dabei Pumpe so halten, daß Gelenkstück nach außen liegt. (Membrane kann sonst nicht eingehängt werden.)
2. Deckelschrauben einsetzen und festziehen.

Auswechseln der Pumpenstößel bei HL 230 und HL 210

1. Führungsschraube herausdrehen, bis Stößel entfernt werden kann. Da Stößel infolge Federspannung unter Druck steht, zweckmäßig am Pilz gegenhalten.
2. Am Pilz eingelaufene oder starke Freßstellen aufweisende Stößel durch neue ersetzen. Ebenso Stößelführungsbuchsen auswechseln, wenn diese stark eingelaufen sind oder Freßstellen aufweisen.

Einbau der Stößel bei HL 230 und HL 210

Stoßdämpferbolzen und Dämpfungsfeder einsetzen. Stößelfeder aufschieben. Stößel einführen bis zum Anschlag, dann Führungsschraube festziehen.

Prüfen des Stößelweges bei HL 230 und HL 210

1. Kraftstoffpumpe am Flansch einspannen. Stößel bis zum Anschlag hereindrücken. In dieser Stellung muß die Entfernung Pumpenflansch bis Stößelende (Pilz) nachstehende Maße aufweisen:

   Bei HL 230: 122,5 mm.

   Bei HL 210: 95,0 mm.
2. Beträgt der Stößelweg mehr oder weniger als vorgeschrieben, mit Hilfe von Ausgleichscheiben, welche unter die Dämpfungsfeder gelegt werden, das Maß herstellen.

Anbau der Kraftstoffpumpe bei HL 230 und HL 210

1. Prüfen, ob die vorgeschriebene Vorspannung des Pumpenstößels von 0,5 bis 1 mm vorhanden ist, und zwar Entfernung vom Flansch am Kurbelgehäuse mit Anbaudichtung bis zum tiefsten Punkt des Antriebsnockens messen. Dieses Maß muß um 0,5 bis 1 mm kleiner sein als die Entfernung Pumpenflansch bis Stößelende. Das Einstellen des Stößelweges und der Vorspannung besonders beachten. Wenn nötig, mit Hilfe der Anbaudichtungen ausgleichen.
2. Kraftstoffpumpen einsetzen und Muttern festziehen.
3. Kraftstoffleitungen anbauen (Sonderwerkzeug K 7677/87).

   Beachten: Die Leitungen dürfen nicht unter Spannung angebaut werden. Wenn nötig, nachbiegen.

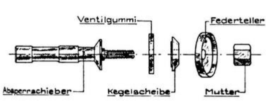
Abbau des Kraftstoffabsperrventiles bei HL 230

1. Die beiden Kraftstoffleitungen und Öldruckleitung abschrauben.
2. Die 2 Schrauben für Kraftstoffabsperrventilbefestigung am Haltebügel lösen und Kraftstoffabsperrventil abnehmen.

Zerlegen des Kraftstoffabsperrventiles bei HL 230

1. Verschlußschraube mit Maulschlüssel 41 mm ausschrauben.
2. Ventilfeder und Ventil dem Gehäuse entnehmen.
3. Die 6 Muttern für Deckelbefestigung lösen und einschließlich Federringen abnehmen.
4. Deckel einschließlich Hebel abheben. **Beachten:** Kugel (12 ⌀) und Feder (6,5 ⌀, 18 mm lg.) nicht verlieren.
5. Beide Membranen mit Zwischenring abnehmen.
6. Druckfeder dem Gehäuse entnehmen.
7. Wenn nötig, Verschlußschraube mit Maulschlüssel (19 mm) und Schraubstutzen entfernen.

Zerlegen des Absperrschiebers bei HL 230



1. Absperrschieber mit langem Teil vorsichtig in mit Fiberbacken armierten Schraubstock spannen.
2. Sechskantmutter mit Maulschlüssel (9 mm) abschrauben.
3. Federteller, Kegelscheibe und Ventilgummi abnehmen und Absperrschieber dem Schraubstock entnehmen.

Zusammenbau des Kraftstoffabsperrschiebers bei HL 230

1. Absperrschieber prüfen, wenn nicht riefenfrei oder beschädigt, erneuern.
2. Schieberschaft in Fiberbacken einspannen.
3. Ventilgummi, Kegelscheibe und Federteller aufsetzen und mit Sechskantmutter leicht anziehen.
4. Gewindeteil zur Sicherung mit Schraubenzieher leicht aufbiegen.

Zusammenbau des vollständigen Kraftstoffabsperrventiles bei HL 230

1. Alle Teile reinigen und Bohrungen im Gehäuse mit Preßluft durchblasen.
2. Ventilsitz und Führung im Gehäuse auf Riefenfreiheit prüfen. Sind Riefen oder sonstige Beschädigungen vorhanden, dann neues Gehäuse verwenden.
3. Absperrschieber in die Führung einsetzen. Auf leichten Gang achten!
4. Ventilfeder (schwächere Feder) in den Federteller einsetzen.
5. Dichtring auflegen und Verschlußschraube in das Gehäuse einschrauben und festziehen.
6. Druckfeder (starke Feder) auf der Membranen-Seite in das Gehäuse einsetzen.
7. Erste Membrane auf das Gehäuse aufsetzen.
8. Zwischenring über die Stiftschrauben schieben.
   Beachten: Anschlußstutzen für Öldruckleitung zeigt bei angebautem Absperrventil nach oben.
9. Zweite Membrane auf den Zwischenring aufsetzen.
10. Kugel in die mittlere Bohrung auf der Innenseite des Deckels einlegen.
11. Die kleine Druckfeder in die äußere Bohrung im Deckel von innen nach außen gegen den Betätigungshebel einführen.
12. Deckel auf das Gehäuse aufsetzen, und zwar so, daß der Betätigungshebel bei eingebautem Absperrventil nach der Ventilhaube zeigt.
13. Federringe auflegen, Sechskantmuttern aufschrauben und festziehen.
14. Schraubstutzen und kleine Verschlußschraube mit Dichtringen einschrauben und festziehen.

Anbau des vollständigen Kraftstoffabsperrventiles bei HL 230

1. Kraftstoffabsperrventil am Haltebügel mit 2 Sechskantschrauben befestigen.
2. Die 2 Kraftstoffleitungen und die Öldruckleitung anschließen.

h) Instandsetzen der Vergaser mit Betätigung

Sonderwerkzeug

1. Gabelschlüssel für Vergaser K 7677/49 (MM 42581—0—204).
2. Gabelschlüssel für Vergaser K 7677/44 (MM 42581—0—203).
3. Tuschierplatten, Wstzg. 41, Wagen 1, Werkbank 1, Schubkasten 8.

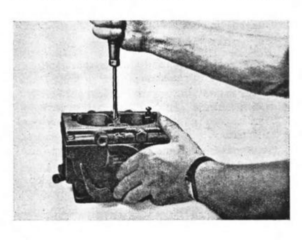
Vorarbeiten

1. Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr abnehmen (siehe Gruppe M 7i).
2. Wasserpumpen-Entlüftungsleitung, Brennstoff- und Ölleitungen abschließen.

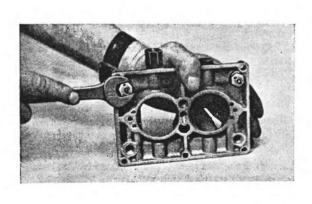
Abbau der Vergaser bei HL 230 und HL 210

1. Vergasergestänge und Rückzugfedern aushängen und abnehmen.
2. Muttern der Vergaser am Saugrohr abschrauben und mit Federringen abnehmen. Für die Muttern auf Lüfterantriebsseite die Sonderwerkzeuge K 7677/49 und K 7677/44 verwenden!
3. Vergaser abheben und Flanschdichtungen abnehmen.

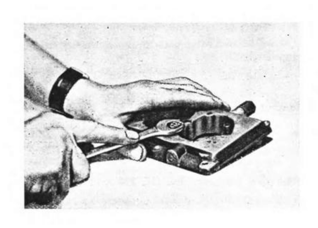
Zerlegen der Vergaser bei HL 230 und HL 210



1. Vergaserdeckel abschrauben und Dichtung abnehmen.

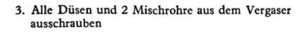


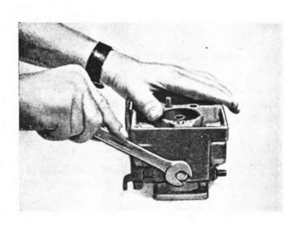
2. Schwimmerventil und



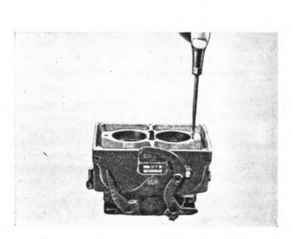
Luftventil aus den Vergaserdeckeln ausschrauben und Dichtungen abnehmen.

3. Alle Düsen und 2 Mischrohre aus dem Vergaser ausschrauben

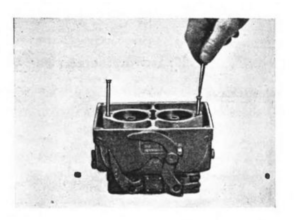




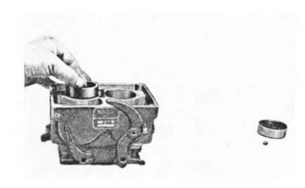
(2 Hauptdüsen an den äußeren Querseiten der Schwimmergehäuse —



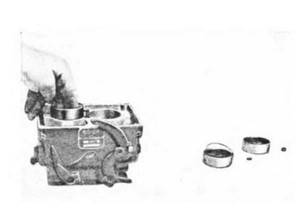
2 Ausgleichsdüsen am Außenrand der beiden Vergaserschächte, darunter 2 Mischrohre —



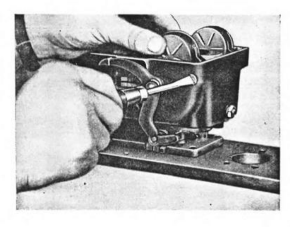
eine Leerlaufdüse am Außenrand des Vergaserschachtes der ersten Stufe).



4. Mittelzerstäuber und



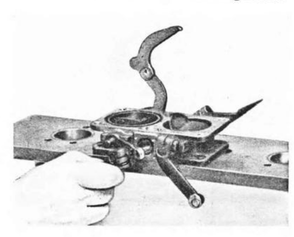
Lufttrichter einschließlich Dichtungen herausnehmen.



5. Schwimmer nach Entfernen der Schrauben an den äußeren Längsseiten herausnehmen. Kleine Dichtringe an der Schraube beachten!

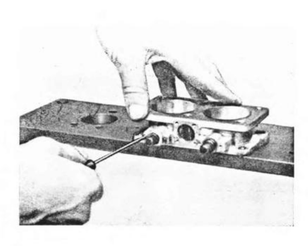
6. Vergaserunterteil vom Vergaseroberteil durch Lösen der 4 Schrauben abschrauben.

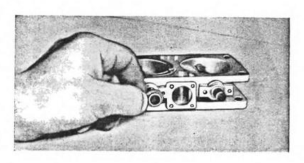
7. Startvergaser nach Lösen der 4 Schräubchen aus dem Vergaserunterteil ausbauen.



8. Wenn nötig, können die Betätigungshebel für die Drosselklappenwellen nach Lösen der Spannschraube und Entfernen des Kerbstiftes abgenommen werden.

9. Die Drosselklappen wie folgt ausbauen:
   a) Abbau der Betätigungshebel auf einer Seite siehe vorstehende Ziffer 8.





   b) Seitenabdichtung auf der Drosselklappenwelle auf Seite des abgenommenen Betätigungshebels durch Lösen der 2 Schrauben entfernen. Spannring entfernen.
   c) Drosselklappen aus dem Vergaserschacht abschrauben und herausnehmen und Welle nach der Seite herausziehen.

Instandsetzen des Vergasers bei HL 230 und HL 210



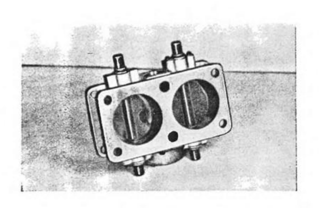
1. Vergaserunterteil auf beiden Flächen auf Tuschierplatte planrichten.

2. Vergaseroberteil auf Auflagefläche auf Tuschierplatte planrichten.

3. Alle Bohrungen und Kanäle von Schmutz befreien und mit Preßluft durchblasen.

4. Drosselklappen und Drosselklappenwellen reinigen.

5. Startvergaserventil mit Preßluft auf Dichtheit prüfen. Wenn undicht, neues Ventil einbauen oder Vergaserunterteil vollständig erneuern. Am Betätigungshebel muß bei geschlossenem Ventil fühlbares Spiel (toter Gang) vorhanden sein.



6. Drosselklappenwellen auf leichten Lauf prüfen. Die Wellen sind spiellos eingepaßt. Sind Spiele vorhanden, Filzdichtungen der Seitenabdichtungen erneuern. Wenn Drosselklappenwellen zu stark ausgeschlagen sind, das vollständige Vergaserunterteil auswechseln

7. Schwimmer auf Dichtheit prüfen. Undichte und verbeulte Schwimmer auswechseln.



8. Lötstelle von Schwimmer und Schwimmerachse überprüfen, wenn nötig, nachlöten.

9. Schwimmerventil mit Preßluft durchblasen und auf Dichtheit prüfen. Undichtes Schwimmerventil gegen neues auswechseln.

10. Luftventil von Schmutz befreien, beschädigte erneuern.

11. Vergaserdeckel reinigen und Kanäle mit Preßluft ausblasen.

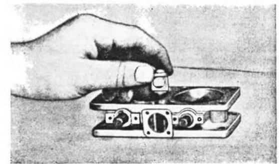
Zusammenbau der Vergaser bei HL 230 und HL 210

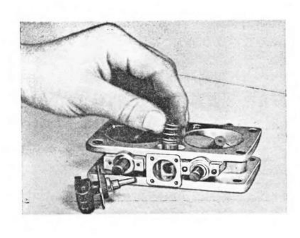
1. Drosselklappenwelle im Unterteil einsetzen.

2. Drosselklappen auf Welle legen. Dabei beachten, daß Drosselklappe mit Butzen in den Vergaserschacht der ersten Stufe kommt, d. h. in den Vergaserschacht mit Leerlaufbohrung.

3. Wellenabdichtung mit Manschette auf Welle schieben und festschrauben.

4. Betätigungshebel für die Drosselklappenwelle aufsetzen, mit Kerbstift verstiften und mit Spannschraube festschrauben.

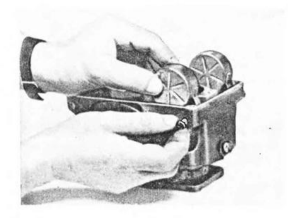




5. Kegelventil mit Feder in Startvergaser einbauen.

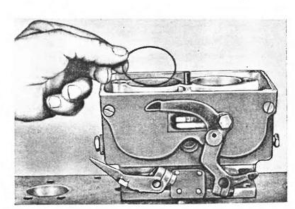
6. Schwimmergehäuse auf Kopf stellen und Unterteil aufsetzen und festschrauben.

Beachten, daß Vergaserschacht der ersten Stufe im Oberteil auf Vergaserschacht der ersten Stufe im Unterteil kommt.

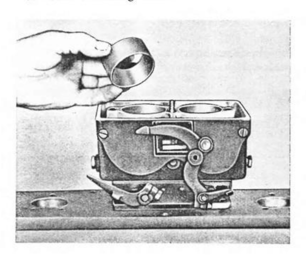


7. Vergaser schwenken. Schwimmer in Schwimmergehäuse einlegen und mit Schwimmer Gelenkschrauben einschließlich Dichtringen am Gehäuse anschrauben

8 Alle Düsen einsetzen und festziehen (2 Hauptdüsen an den äußeren Querseiten des Schwimmergehäuses — 2 Mischrohre in die Bohrung der Ausgleichdüsen am Außenrand der beiden Vergaserschächte — 2 Ausgleichdüsen — 1 Leerlaufdüse am Außenrand des Vergaserschachtes der 1. Stufe).

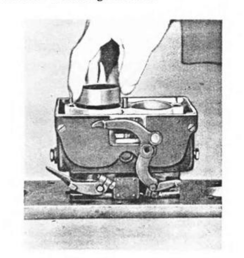


9. Ersten Dichtring einsetzen



und Lufttrichter einbauen mit schrägem Teil nach unten.

10. Zweiten Dichtring einsetzen



und Mittelzerstäuber mit Nase in die im Vergaseroberteil befindliche Nute einsetzen.

11. Beim Einbau der Düsen sowie des Lufttrichters die Vergasereinstellung beachten!

Vergasereinstellung bei HL 230 und HL 210:

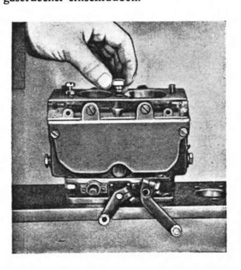
a) Vergasereinstellung bei HL 230:

1. Stufe:	Lufttrichter	38
	Hauptdüse	235
	Ausgleichdüse	150
	Leerlaufdüse	65
	Anlaßkraftstoffdüse	250
2. Stufe:	Lufttrichter	40
	Hauptdüse	225
	Ausgleichdüse	200

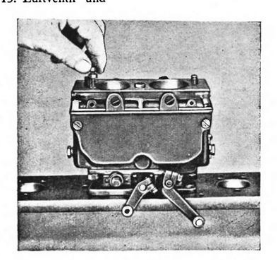
b) Vergasereinstellung bei HL 210:

1. Stufe:	Lufttrichter	38
	Hauptdüse	250
	Ausgleichdüse	150
	Leerlaufdüse	65
2. Stufe:	Lufttrichter	38
	Hauptdüse	180
	Ausgleichdüse	200

12. Schwimmerventile (2,5) mit Dichtring in Vergaserdeckel einschrauben.



13. Luftventil und



Leerlaufluftschraube im Vergaserdeckel einschrauben.

14. Dichtung auf Schwimmergehäuse auflegen, Deckel aufsetzen und Schrauben mit Federringen einsetzen und festziehen.

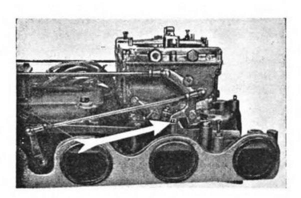
Einbau der Vergaser bei HL 230 und HL 210

1. Dichtungen für Vergaserflansch auf Saugrohr auflegen.

2. Vergaser aufsetzen und Muttern mit Federringen aufschrauben und festziehen. Für die Muttern auf der Lüfterantriebsseite die Sonderwerkzeuge K 7677/49 und K 7677/44 verwenden.

3. Vergasergestänge einhängen und einstellen:

   a) Gestänge der 1. Stufe so einstellen, daß bei Vollgaseinstellung Drosselklappe der 1. Stufe



   ganz geöffnet ist, d. h. senkrecht steht, und Betätigungshebel auf der Anschlagschraube aufliegt.

   b) Gestänge der 2. Stufe so einstellen, daß bei Vollgasstellung Drosselklappe der 2. Stufe ganz geöffnet ist, d. h. senkrecht steht, und Betätigungshebel auf der Anschlagschraube aufliegt.

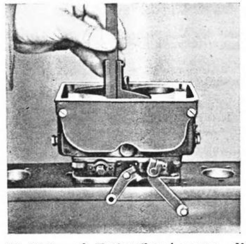
4. Alle Zugfedern einhängen.

5. Wasserpumpen-Entlüftungsleitung und alle Kraftstoff- und Ölleitungen anschließen.

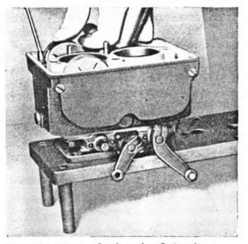
Einstellen der Schwimmer in den Vergasern bei HL 230 und HL 210

1. Vergaser mit Kraftstoff füllen. (Einschalten der elektrischen Pumpe oder Betätigen der Handpumpe.)

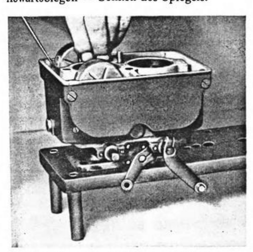
2. Oberen Vergaserdeckel abnehmen.



3. Mit Tiefenmaß Kraftstoffstand messen. Vorgeschriebener Kraftstoffspiegelstand 23 ± 1 mm unter Schwimmergehäuseoberkante.
4. Ist vorgeschriebener Kraftstoffspiegelstand überschritten bzw. nicht erreicht, Schwimmer aufwärts- bzw. abwärtsbiegen.



Abwärtsbiegen = Senken des Spiegels.



Aufwärtsbiegen = Heben des Spiegels.

Verbindungsstück nicht an der Achse, sondern nur am Schwimmer biegen.

Beispiel:

a) Gemessener Kraftstoffstand: 28 mm. Kraftstoffstand zu niedrig, Schwimmer aufwärtsbiegen.

b) Gemessener Kraftstoffstand: 21 mm. Kraftstoffstand zu hoch, Schwimmer abwärtsbiegen.

5. Vergaserdeckel aufschrauben und Kraftstoff nachpumpen, wenn nötig, Motor laufen lassen. Anschließend Deckel abnehmen und Kraftstoffspiegelstand wieder durch Messen nachprüfen. Dieses wiederholen, bis der richtige Kraftstoffstand erreicht ist.

6. Einstellen des Leerlaufes.

   a) Leerlaufluftschraube ganz eindrehen. (Leerlaufdüse ist richtig, wenn Motor bei dieser Einstellung qualmt, da er ein zu fettes Gemisch bekommt).

   b) Leerlaufluftschraube so weit zurückdrehen, bis Motor zu qualmen aufhört.

   c) Auf eine Leerlaufdrehzahl von 800 U min einstellen. Einstellen am Anschlag des Vergaserhebels.

   d) Mit dem Einstellen muß erreicht werden, daß der Motor in der vorstehenden Drehzahl rund läuft.

   e) Am besten läßt sich der Leerlauf am Prüfstand einstellen, weil dort eine Abnahme der Auspuffleitungen (nicht Auspuffkrümmer) möglich ist. Der Motor kann am Prüfstand nach dem Flammenbild eingestellt werden, am Auspuffkrümmer muß sich eine bläuliche Flamme zeigen.

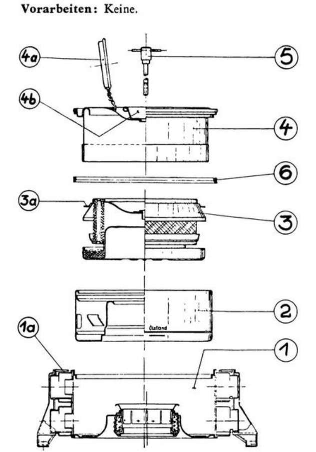
Der Einbau der übrigen Teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die entsprechenden Gruppen beachten!

i) Ab- und Anbau der Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr

(bei HL 230 Kombinationsfilter, bei HL 210 Wirbelölfilter)

Sonderwerkzeug: Keines.

Vorarbeiten: Keine.



Abbau des Luftfilters bei HL 230

1. Verschlußdeckel (4 a) abnehmen.
2. Knebelschraube (5) ausschrauben.
3. Filter an den beiden Handgriffen (1 a) anfassen und vom Motor abheben.

Zerlegen des Luftfilters bei HL 230

1. Filterdeckel (4) am umgebördelten Deckelrand des Tellers (4 b) fassen und herausziehen.
2. Filterpatrone (3) an den beiden seitlich angebrachten Winkeln (3a) festhalten und herausnehmen.
3. Filtertopf (2) herausheben.
4. Filzdichtung dem Filterkasten entnehmen.

Ausbau der Balgdichtung im Filterkasten bei HL 230

1. Steckhülse herausnehmen.
2. Lappen der Federhülse zurückbiegen und Federhülse einschließlich Gummibalg, Feder und Scheibe dem Filterkasten entnehmen.

Einbau der Balgdichtung im Filterkasten bei HL 230

1. Gummibalg prüfen, wenn Risse oder Bruchstellen vorhanden, durch neuen ersetzen.
2. Federhülse prüfen. Wenn die Lappen an der Biegestelle Risse aufweisen, neue Federhülse einbauen oder als Behelf neue Lappen anschweißen.
3. Federhülse einschließlich Feder, Scheibe und Gummibalg von unten in den Filterkasten einsetzen und Lappen der Federhülse umbiegen.
4. Steckhülse von oben in die Federhülse einschieben.

Reinigen und Zusammenbau des Luftfilters bei HL 230

1. Bei starker Verschmutzung des Luftwaschöles (breiartige Verdickung) Filtertopf (2) entleeren und mit Rohöl oder Waschbenzin ausspülen.
2. Filterpatrone (3) in Rohöl oder Waschbenzin ausspülen.
3. Filterdeckel (4) reinigen.
4. Filtertopf (2) mit normalem Motorenöl (Sommer- bzw. Winteröl) **bis zu den Ölstandsmarken** füllen. Eine höhere Füllung auf keinen Fall vornehmen.
5. Filzdichtung in Filterkasten (1) einlegen und Filtertopf (2) einsetzen.
6. Filterpatrone (3) in Filtertopf (2) stellen.
7. Filterdeckel (4) mit Dichtung (6) einsetzen.

   Beachten, daß Dichtung (6) richtig sitzt und beim Anziehen der Knebelschraube (5) fest zusammengedrückt wird.

Einbau des Luftfilters bei HL 230

1. Die 4 Gummidichtungen auf die beiden Sandkasten auflegen. Auf saubere Dichtflächen der Sandkästen und des Luftsammelrohres achten.
2. Filter an den beiden Handgriffen (1 a) anheben und auf den Motor aufsetzen. Fahrtrichtung beachten (Fahrtrichtungspfeil am Filterkasten!).
3. Knebelschraube einsetzen und Filter von Hand festziehen.
4. Verschlußdeckel durch leichten Druck auf den Teller aufpressen.

Abbau der Luftfilter bei HL 210

1. Luftfilter nach Lösen von je 1 Flügelschraube abbauen.
2. Gummidichtring zwischen Luftfilter und Luftsammelrohr abnehmen.

Zerlegen und Reinigen des Luftfilters bei HL 210

1. Verschlüsse am Ölfilter öffnen und Deckel nach oben abheben.
2. Filtereinsätze herausnehmen.
3. Öl aus Filterbehälter ausschütten.
4. Filter vollständig auswaschen und Filtereinsätze mit Waschbenzin reinigen.

Zusammenbau des Luftfilters bei HL 210

1. Filtereinsatz in das Filtergehäuse einsetzen.
2. Sauberes Öl in den Filter einfüllen, bis Strichmarke erreicht ist.
3. Runddichtung auf Filtergehäuse auflegen und prüfen, ob noch verwendbar. Schadhafte gegen neue auswechseln.
4. Filterdeckel aufsetzen und mit Verschlüssen schließen.

Einbau der Luftfilter einschließlich Luftsammelrohr

1. Gummidichtringe für die Luftfilter auf Luftsammelrohr auflegen. Beschädigte durch neue ersetzen.
2. Luftfilter auf Luftsammelrohr aufsetzen und Dichtung für Flügelschraube auf Luftfilterdeckel auflegen, Flügelschraube einführen und Luftfilter festziehen.

Abbau des Luftsammelrohres bei HL 230 und HL 210

1. Luftfilter wie vorstehend beschrieben abbauen.
2. Die 4 Schrauben am Luftsammelrohr lösen und Luftsammelrohr von den Vergasern abheben. **Bei HL 230** die beiden Sandkästen von den Ventilhauben abnehmen.
3. Luftsammelrohr-Dichtungen von den Vergasern abnehmen.

Anbau des Luftsammelrohres bei HL 230 und HL 210

1. Luftsammelrohr-Dichtungen auf die Vergaser auflegen.
2. Luftsammelrohr auf die Vergaser aufsetzen und mit 4 Schrauben festziehen. **Bei HL 230** die beiden Sandkästen auf die Ventilhauben aufbauen. **Beachten:** Sandkasten vor dem Anbau entleeren.
3. Luftfilter wie vorstehend beschrieben auf das Luftsammelrohr aufbauen.

o) Allgemeine Grundregeln für die selbsttätige Feuerlöschanlage und das Prüfen derselben

Allgemeine Grundregeln

1. Beim Arbeiten am Motor sind Beschädigungen und Verbiegungen an Wärmefühlern, Sprühdüsen und Löschleitung unbedingt zu vermeiden.
2. **Abstand zwischen Wärmefühler und Löschdüse (25 bis 30 cm) beachten.**
3. Löschdüsen und Wärmefühler so anordnen, daß die Stirnfläche des Wärmefühlers zum Teil von den Löschstrahlen getroffen wird, um den Wärmefühler abzukühlen, damit er nach Erlöschen des Brandes sofort wieder abschaltet.
4. Elektrische Leitungen zu den Wärmefühlern geschützt gegen mechanische Beschädigungen in Rohre verlegen, jedoch in gewisser Entfernung von stark erhitzten Teilen, um ein Verbrennen der Leitungsisolierung und damit Masseschluß zu vermeiden.
5. Gehäuse der Wärmefühler müssen einwandfreie Masseverbindung haben.
6. Rohrleitungen knickfrei und dicht verlegen.
7. Nur sauber feuerverbleite oder verzinnte Verteilerstücke verwenden
8. Der Druck am Manometer muß bei betriebsbereiter Löschanlage 7 atü sein. Sinkt er unter 4 atü, so ist Nachfüllen oder Einsetzen eines Ersatzbehälters so bald wie möglich vorzunehmen.
9. Der Stecker am Magnetzeitschaltwerk muß immer eingesteckt sein und durch den Sicherungsbügel festgehalten werden. Nur bei Leitungsstörungen und ununterbrochenem Aufleuchten der Warnlampe ist Stecker herauszuziehen. Anlage alsdann schnellstens instandsetzen.
10. Leuchtet nach einem Brand die Warnlampe dauernd weiter, so ist vermutlich ein Wärmefühler beschädigt worden. Durch Herausnehmen der dazugehörigen Sicherung kann der schadhafte Wärmefühler ausgeschaltet werden und die Anlage mit den übrigen Wärmefühlern weiter betrieben werden, bis bei nächster Gelegenheit der beschädigte Wärmefühler ersetzt wird.
11. **Hauptsicherung niemals entfernen.**
12. Alle Rohrverschraubungen müssen fest und dicht angezogen und mit Draht gesichert sein.

Prüfen nach dem Einbau

Nach dem fertigen Einbau ist jeder Wärmefühler mit dem elektrischen Prüfgerät auf Ansprechen zu prüfen (siehe nachstehende Gebrauchsanweisung des Prüfgerätes für Wärmefühler).

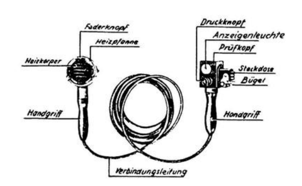
Um hierbei nicht den endgültigen Behälter vorzeitig zur Entleerung zu bringen, ist ein für diesen Zweck besonders vorgesehener Behälter mit der Bezeichnung „Prüfbehälter" an Stelle des Löschmittelbehälters in den Halter einzusetzen. Dieser Prüfbehälter dient ausschließlich zur Durchführung der Spritzprobe.

Nach Öffnen der Schutzkappe und Abziehen der Sicherungsschelle am Druckknopf des Magnetzeitschaltwerkes ist der Druckknopf mit der Hand herunterzudrücken. Die Signallampe muß aufleuchten und aus allen eingebauten Sprühdüsen muß ein feiner Sprühnebel austreten. Die Löschleitung muß hierbei vollkommen dicht sein.

Nach dieser Prüfung ist der Prüfbehälter aus dem Halter wieder herauszunehmen und der für die Löschanlage vorgesehene Löschmittelbehälter einzusetzen.

Beim Einsetzen des Löschmittelbehälters ist besonders Punkt 7 der Füllanweisung für Löschmittelbehälter zu beachten. Anschließend ist die Sicherungsschelle unter dem Druckknopf des Magnetzeitschaltwerkes einzusetzen und zu plombieren, worauf das Magnetzeitschaltwerk durch Zuklappen der Schutzvorrichtung bzw. Schutzkappe zu sichern ist.

Gebrauchsanweisung für das elektrische Prüfgerät für Wärmefühler

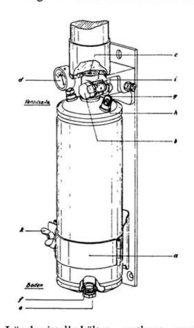


Zum Gebrauch des Gerätes wird der zum Magnetzeitschaltwerk führende Stecker herausgezogen und in die Steckdose des Prüfkopfes gesteckt und mit Bügel gesichert. Alsdann überzeugt man sich durch Niederdrücken des Druckknopfes am Prüfkopf, daß die Heizkörperdrähte in der Heizpfanne rot-glühend werden. Tritt dies nicht ein, so liegt entweder ein Schaltfehler in der Löschanlage vor, oder die Sicherung ist nicht eingesetzt, oder es ist die Masseverbindung zum Sammler nicht hergestellt.

Bei Richtigbefund wird nun die Heizpfanne über den zu prüfenden Wärmefühler gestülpt und die Heizung durch Druckknopf am Prüfkopf betätigt. Binnen 1/2 bis 3 Minuten muß die rote Signallampe am Prüfkopf, sowie die Warnlampe am Führersitz aufleuchten. Nach Aufleuchten wird Druckknopf losgelassen und Heizpfanne vom Wärmefühler abgenommen. Der Wärmefühler muß jetzt nach kurzer Zeit wieder ausschalten, worauf beide Signallampen erlöschen. Die Prüfung des nächsten Fühlers kann dann unmittelbar erfolgen. Bei schlecht zugänglichen Wärmefühlern kann eine Prüfung vor ihrer endgültigen Befestigung erfolgen, jedoch muß hierzu Masseverbindung znm Gehäuse des Wärmefühlers hergestellt werden. Die Prüfung des fest eingebauten Wärmefühlers ist in jedem Falle sicherer, da hierbei die endgültige Masseverbindung mitgeprüft wird.

Die rote Signallampe am Prüfkopf wird von dem gleichen Strom gespeist, der beim Ansprechen der Anlage das Magnetzeitschaltwerk in Tätigkeit setzen würde. Das Aufleuchten dieser Lampe zeigt also an, daß das Magnetzeitschaltwerk im Ernstfalle richtig unter Strom gesetzt wird.

Füllanweisung für Löschmittelbehälter



Wenn Löschmittelbehälter entleert und kein Reservebehälter vorhanden, dann wie folgt verfahren:

1. Leeren Löschmittelbehälter durch Aufklappen der Halteschelle (a) und Herausschrauben der am oberen Ende des Löschers sichtbaren Halteschraube (b) (Hohlschraube) aus dem Halter nehmen.

2. Behälter kopfstellen, d.h. mit der Ventilseite nach unten und durch Anlüften der am Kopf sichtbaren Ventilspindel (c) mittels mitgelieferter Druckablaßvorrichtung (falls diese nicht zur Hand mittels Durchschlag oder Dorn) etwa noch vorhandenen Druck entweichen lassen. Das Manometer (d) muß dann auf „O" stehen.

3. Darauf die am Boden befindliche Füllschraube (e) herausschrauben und neue Löschflüssigkeit „CB" durch die nun freigelegte Füllöffnung einfüllen. Der Löscher ist gefüllt, wenn Löschflüssigkeit an der Füllöffnung sichtbar. Dann Füllschraube wieder einschrauben. Hierbei darauf achten, daß Bleidichtungsring (f) unversehrt ist. Füllschraube (e) mittels Schlüssel **fest anziehen.**

4. Die gegenüber dem Manometer (d) am Deckel befindliche Schraubkappe (g) mittels Schlüssel abschrauben und an das nunmehr sichtbare Rückschlagventil (h) den Schlauch einer Autoreifenpumpe bzw. einer Elektropumpe anschließen und soviel Druck aufpumpen, bis das Manometer 8 atü anzeigt. Werden zum Aufpumpen der Löscher Preßluftflaschen verwendet, dann ist **unbedingt die Zwischenschaltung eines Druckminderungsventiles** notwendig. Die Einstellung an dem Manometer dieses Druckminderungsventiles muß dann auch auf 8 atü erfolgen.

5. Darauf Löschmittelbehälter mehrmals schütteln. Der Druck wird jetzt etwas zurückgehen, da die Löschflüssigkeit einen Teil der aufgepumpten Preßluft aufsaugt. Das Manometer muß jetzt noch einen Druck von 6 bis 8 atü anzeigen, falls nicht, nachpumpen.

6. Nach Abnahme des Luftschlauches Verschlußkappe (g) wieder aufschrauben und **fest anziehen,** dabei sich überzeugen, daß die Bleidichtungsscheibe noch unversehrt ist.

7. Löschmittelbehälter wieder in den Halter einsetzen. Halteschraube (b) (Hohlschraube) einschrauben und dabei darauf achten, daß die Fiberdichtungsscheibe (i) unter dem Sechskantkopf der Hohlschraube noch in Ordnung ist, andernfalls ist diese zu erneuern. Hierauf Hohlschraube fest anziehen und mit Draht sichern. Halteschelle (a) wieder zuklappen und Flügelmutter (k) **fest anziehen.**

8. Die Löschmittelbehälter dürfen niemals mit Wasser ausgespült werden. Erforderlichenfalls bei starker Verunreinigung mit Tetrachlorkohlenstoff ausspülen.

Gruppe E

1. Sammler

a) Allgemeine Grundregeln

1. Mindestens in Abständen von 4 Wochen Ladezustand und Säurestand prüfen.
2. Zum Ableuchten des Sammlers kein offenes Licht, sondern stets eine elektrische Lampe benutzen. (Bei offenem Licht Explosionsgefahr durch Knallgas.)
3. Keine metallischen Gegenstände (Werkzeuge usw.) auf den Sammler legen. (Kurzschlußgefahr!)
4. Sammler sauberhalten und Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.
5. Nur chemisch reine Sammlersäure verwenden.
6. Bei Arbeiten an der elektrischen Anlage des Panzerkampfwagens die Minusleitung an dem Sammler lösen **und** Sammler-Hauptschalter ausschalten.
7. Beim Ausbau des Sammlers erst Minusleitung (—) und dann Plusleitung (+) lösen, beim Einbau des Sammlers erst Plusleitung (+) und dann Minusleitung (—) anschließen.
8. Bei der Herstellung von Sammlersäure stets konzentrierte Schwefelsäure in das destillierte Wasser (oder in Sammlersäure) gießen, **nie umgekehrt.**
9. Den Ladezustand eines Sammlers **immer** mit dem **Säuremesser** feststellen, da besonders bei Kälte das Messen mit dem Spannungsmesser nicht maßgebend für den Ladezustand des Sammlers ist.
10. Bei Frosttemperatur Sammler mit den elektrischen Heizplatten anwärmen, besonders vor dem Betätigen des elektrischen Anlassers. Die ausführliche Beschreibung der Sonderausrüstung für den Winterbetrieb ist aus der Vorschrift D 659 50 „Pz Kpfw im Winter" ersichtlich.
11. **Beachten,** daß die Luftlöcher in den Verschlußstopfen stets offen sind, damit die beim Laden des Sammlers im Fahrbetrieb entstehenden Gase entweichen können.
12. Sammlervergußmasse nicht beschädigen. Kabelschuhe **vor** dem Abnehmen mit Schraubenzieher aufspreizen.

b) Erstmaliges Füllen und Laden eines neuen Bleisammlers

1. Verschlußstopfen herausschrauben.
2. Pappscheiben (wenn vorhanden) aus den Einfüllöffnungen herausnehmen.
3. Die Zellen des Sammlers mit chemisch reiner Sammlersäure von 32° Be oder 1,285 spezifischem Gewicht (in heißen Gegenden von 27° Be oder 1,230 spezifischem Gewicht) füllen, bis die Säure 15 mm über den Oberkanten der Sammlerplatten steht. (Keinen Metalltrichter verwenden!)
4. Sammler 5 bis 6 Stunden stehenlassen. Wenn während dieser Zeit der Säurestand sinkt, Sammlersäure von der unter Ziffer 3 angegebenen Dichte nachfüllen, bis in jeder Sammlerzelle der unter Ziffer 3 angegebene Säurestand erreicht ist.
5. Verschlußstopfen herausschrauben. Zum Laden Pluspol (+) des Sammlers mit Pluspol der Ladeeinrichtung und Minuspol (—) des Sammlers mit Minuspol der Ladeeinrichtung verbinden. Ladestrom für einen neuen Sammler von 150 Amperestunden = 10 Ampere, Ladezeit 15 bis 25 Stunden (für das erstmalige Laden).
6. Während des Ladens auch Säuretemperatur messen. Sie darf 40° C (in heißen Gegenden 50° C) nicht überschreiten. Bei zu hoher Säuretemperatur Ladestromstärke auf die Hälfte bis ein Drittel verringern und dafür Ladezeit verlängern.
7. Solange laden, bis:
   a) alle Zellen des Sammlers gleichmäßig lebhaft gasen,
   b) die Spannung jeder Zelle (bei 20° C Säuretemperatur) auf 2,5 bis 2,8 Volt (während des Ladens messen) gestiegen ist,
   c) die Säure mit einer Temperatur von 20° C eine Dichte von 32° Bé oder ein spezifisches Gewicht von 1,285 hat.
8. Klemmenspannung der einzelnen Zellen bei eingeschaltetem Ladestrom und richtiger Säuredichte messen. Hierbei vorgeschriebenen Säurestand und Säuretemperatur beachten.
9. Säure mit niedrigerer Dichte und daher kleinerem spezifischem Gewicht muß durch Sammlersäure höherer Dichte, jedoch höchstens von 38° Bé oder 1,36 spezifisches Gewicht auf den der Säuretemperatur entsprechenden Wert gebracht werden. Säure mit höherer Dichte und daher größerem spezifischem Gewicht muß durch destilliertes Wasser auf den der Säuretemperatur entsprechenden Wert gebracht werden.
10. Nach dem Ausgleichen der Säuredichte mindestens 30 Minuten weiterladen und dann nochmals Säuredichte nachmessen. Temperatur der Säure beachten.
11. Nach beendigtem Laden Sammler abschalten.
12. Verschlußstopfen in Einfüllöffnungen einschrauben. Dabei beachten, daß Luftlöcher offen sind.
13. Zellendeckel des Sammlers trockenwischen.
14. Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.

c) Nachfüllen von Flüssigkeit bei einem in Gebrauch befindlichen Bleisammler

1. Keinen Metalltrichter verwenden.
2. Verdunstete Flüssigkeit im Sammler durch destilliertes Wasser ersetzen.
3. Ausgelaufene Flüssigkeit durch chemisch reine Sammlersäure derselben Dichte wie in der betreffenden Zelle ersetzen.
4. Richtigen Säurestand nach dem Ergänzen der Sammlerflüssigkeit prüfen.
5. Nach dem Ausgleichen, d. h. Einfüllen von destilliertem Wasser oder Sammlersäure, erst nach guter Durchmischung in den einzelnen Sammlerzellen Säuredichte messen.

d) Laden eines Bleisammlers

1. Folgende Faustregel beachten:

   Die Stärke des Ladestromes ist = $^1/_{10}$ der Maßzahl der Nennkapazität des betreffenden Sammlers bei einer Säuretemperatur von 20° C, z. B.:

   Nennkapazität in Amperestunden = 150 Amperestunden,

   Ladestrom in Ampere = 15 Ampere,

   Ladezeit mindestens 10 Stunden.
2. Verschlußstopfen aus den Einfüllöffnungen der Zellen herausschrauben.
3. Zum Laden Pluspol (+) des Sammlers mit Pluspol der Ladeeinrichtung und Minuspol (—) des Sammlers mit Minuspol der Ladeeinrichtung verbinden.
4. Vorgeschriebenen Ladestrom einstellen. Ladezeit beachten.
5. Während des Ladens Säuretemperatur messen. Sie darf 40° C (in heißen Gegenden 50° C) nicht überschreiten. Bei zu hoher Säuretemperatur Ladestromstärke auf die Hälfte bis ein Drittel verringern und Ladezeit entsprechend verlängern.
6. Solange laden, bis:
   a) alle Zellen des Sammlers gleichmäßig lebhaft gasen,
   b) die Spannung jeder Zelle (bei 20° C Säuretemperatur) auf 2,5 bis 2,8 Volt (während des Ladens messen) gestiegen ist.
   c) die Säure mit einer Temperatur von 20° C eine Dichte von 32° Bé oder ein spezifisches Gewicht von 1,285 hat,
   d) Spannung und Säuredichte während der folgenden 30 Minuten nicht mehr weiter ansteigen.
7. Klemmenspannung der einzelnen Zellen bei eingeschaltetem Ladestrom und richtiger Säuredichte messen. Hierbei vorgeschriebenen Säurestand und Säuretemperatur beachten.
8. Säure mit zu niedriger Dichte und daher zu kleinem spezifischem Gewicht durch Sammlersäure höherer Dichte, jedoch von höchstens 38° Bé oder 1,36 spezifischem Gewicht auf den der Säuretemperatur entsprechenden Wert bringen. Säure mit zu hoher Dichte und daher zu großem spezifischem Gewichte durch destilliertes Wasser auf den der Säuretemperatur entsprechenden Wert bringen.
9. Nach dem Ausgleichen der Säuredichte mindestens 30 Minuten weiterladen und dann nochmals Säuredichte nachmessen.
10. Nach beendigtem Laden Sammler abschalten.
11. Verschlußstopfen in die Zellenöffnungen einschrauben und beachten, daß die Luftlöcher der Verschlußstopfen offen sind.
12. Zellendeckel des Sammlers sorgfältig trockenwischen.
13. Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.

e) Behandlung eines mit Säure gefüllten Bleisammlers bei Nichtgebrauch

1. Einen mit Säure gefüllten Sammler in einem Raum aufbewahren, in dem die Temperatur nicht unter —10° C oder über +25° C liegt.
2. **Beachten:** Niemals einen Sammler in entladenem Zustand aufbewahren, da sonst die Platten verhärten (sulfatieren).
3. Mindestens alle vier Wochen mit der zehnstündigen Ladestromstärke des betreffenden Sammlers nachladen und Säurestand prüfen.
4. Vor jedem Nachladen jede Sammlerzelle auf eine Klemmenspannung von 1,75 Volt oder eine Säuredichte von 18° Bé entladen.
5. Nach dem Nachladen Metallteile mit Säureschutzfett leicht einfetten.

2. Anlasser

a) Ab- und Anbau des elektrischen Anlassers einschließlich Auswechseln der Schleifkohlen, Prüfen der Kontaktabstände im Magnetschalter, Auswechseln des Magnetschalters und Aus- und Einbau des Anlasserritzels

Abbau des Anlassers

1. Munitionskasten vor dem linken Lukendeckel der Trennwand entfernen und das darunter befindliche Bodenblechsegment abheben. Danach Lukendeckel in der Trennwand nach Entfernen der Schrauben herausnehmen.
2. Sammlerhauptschalter auf „aus" stellen und die elektrischen Leitungen vom Anlasser abnehmen.
3. Haltebügel für Anlasser entfernen, dabei jedoch die unteren Schrauben wieder einschrauben, so daß Anlasser auf ihnen aufliegt.
4. Auf den Schrauben Anlasser nach rückwärts aus dem Gehäuse ziehen und durch die Luke in den Kampfraum nehmen.

Anbau des Anlassers

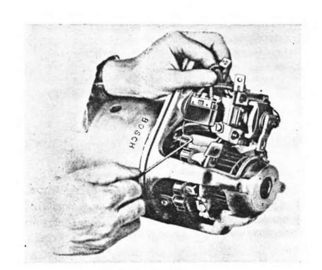
Der Anbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Dabei beachten:

a) Richtige Lage der Spannbügel,
b) Ritzelabstand = 4 bis 5 mm,
c) Zahnflankenspiel = 0,1 bis 0,3 mm.

Auswechseln der Schleifkohlen

1. Schutzkapsel abnehmen.
2. Schleifkohlen abklemmen.



3. Mit gebogenem Draht Schleifkohlenfeder anheben und Schleifkohlen auswechseln.
4. Schleifkohlen prüfen.

Beachten: Durch feinen Schliff auf dem ganzen Querschnitt der Auflagefläche ist ersichtlich, ob Schleifkohle richtig auf dem Stromwender aufliegt. Die Höhe der Schleifkohle muß mindestens 20 mm, von Unterkante bis Oberkante gemessen, betragen. Auf leichte Führung der Schleifkohle im Halter achten!

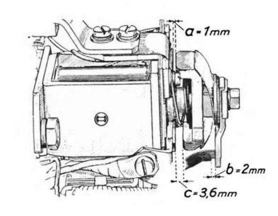
5. Schleifkohlen, welche den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, auswechseln.

Beachten: Vor dem Einsetzen der Schleifkohlen Stromwender und Anlasser durch Ausblasen mit trockener Preßluft reinigen. Stromwender mit sauberem, nicht faserndem und mit Ottokraftstoff angefeuchtetem Lappen abreiben.

6. Schleifkohlen anschließen und Schrauben festziehen.
7. Schutzkapsel mit Spritzwasserkitt am inneren Rand bestreichen und festschrauben.

Prüfen der Kontaktabstände im Magnetschalter

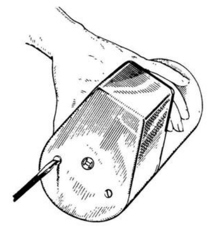
1. Schutzkapsel abnehmen.



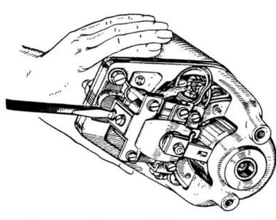
2. Abstände a, b und c mit Fühlerlehre prüfen. Der Kontaktabstand a kann 1 bis 1,5 mm betragen. Entsprechen die Kontaktabstände nicht mehr den angegebenen Maßen, muß Magnetschalter ausgewechselt werden.
3. Nach Prüfen der Kontaktabstände Schutzkapsel mit Spritzwasserkitt abdichten.

Auswechseln des Magnetschalters

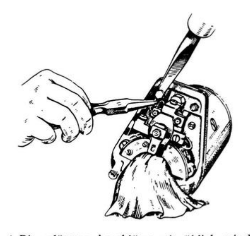
1. Anlasser äußerlich reinigen.



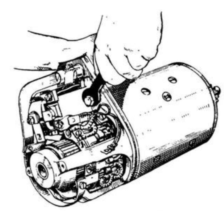
2. Schutzkapsel abnehmen, dazu die Befestigungsschrauben lösen. **Dabei ist auf die Abdichtung der Schutzkapsel zu achten.**



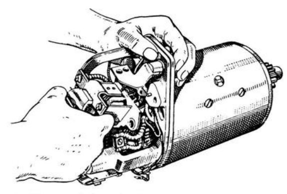
3. Die angeschraubten Leitungsanschlüsse für Haupt-, Hilfs- und Haltewicklung am Magnetschalter lösen und **bezeichnen.**



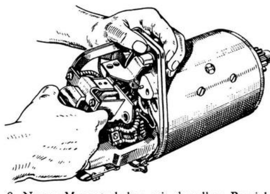
4. Die gelöteten Anschlüsse wie üblich mit Lötkolben und Lötfett ablöten und ebenfalls **bezeichnen. Der Kollektor ist dabei unbedingt mit einem Tuch abzudecken, um ihn vor abtropfendem Lötfett und Zinn zu schützen.**



5. Magnetschalter mit 17er Gabelschlüssel abschrauben. **Darauf achten, daß dabei keine Sicherungsscheiben usw. in den Anlasser fallen.**

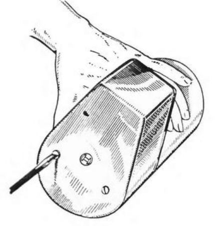


6. Magnetschalter abnehmen.
7. Anlasser von etwa vorhandenem Kohlenstaub befreien.



8. Neuen Magnetschalter mit derselben Bezeichnung wie die des Beschädigten einsetzen und gut festschrauben.
9. Leitungen nach der vorherigen Bezeichnung am Magnetschalter anschließen und Schrauben gut anziehen.
10. Die gelöteten Anschlüsse nach der vorherigen Bezeichnung mit Lötkolben und Lötfett anlöten. Den Kollektor, wie oben angeführt, durch Abdecken mit einem Tuch vor abtropfendem Lötfett und Zinn schützen.

    Lötstellen mit Benzin und Tuch von dem anhaftenden Lötfett befreien und säubern.

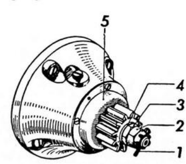


11. Schutzkapsel aufsetzen und festschrauben. **Darauf achten,** daß die Dichtung in der Auflage der Schutzkapsel einwandfrei ist, wenn nicht, erneuern.

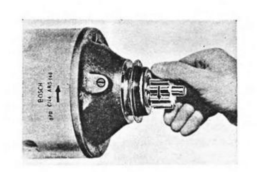
Ausbau des Ritzels

1. Anlasser mit Kollektor-Schutzkapsel auf Werkbank stellen, so daß die Ankerwelle senkrecht steht.

   Beachten: Ritzel in dieser Anlasserstellung ausbauen, damit beim Herausziehen des alten Ritzel nicht ein Teil des Lamellenpaketes der Kupplung herausgezogen wird.

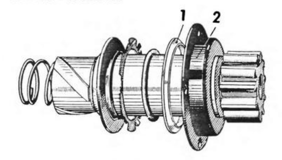


2. Splint (1) entfernen.
3. Kronenmutter (2) mit Steckschlüssel lösen, dabei Gegenmutter (3) mit Maulschlüssel halten.
4. Gegenmutter (3) herausdrehen und Unterlegscheibe (4) abheben.
5. Abdichtring mit Haltekapsel (5) abschrauben.

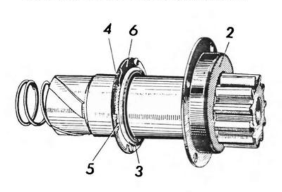


6. Das gelöste Ritzel entgegen dem Drehrichtungspfeil am Anlassergehäuse drehen und mit dem abgeschraubten Abdichtring abheben.

Einbau des Ritzels



1. Einzelteile des Abdichtringes, wie auf dem Bild ersichtlich, auf die Ritzelwelle aufschieben.



2. Abdichtring (1) in den Verschlußdeckel (2) einschieben, Schraubfeder (3) von Hand in die Rille des Bundes von (4) legen.

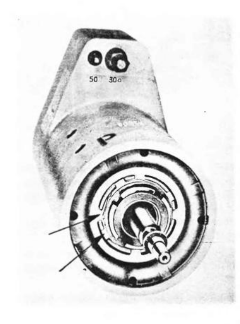
   Beachten: Die gebogenen Lappen (5) der Federscheibe (6) sind dem Verschlußdeckel (2) zugerichtet.

3. Ritzelschaft außen mit Motorenöl einfetten und Ritzel einsetzen.

   Beachten: Auf richtige Lage der Lamellen achten.



Der Pfeil zeigt die richtige Lage der Lamellen an.



Sind die Lamellen, wie auf dem Bild ersichtlich, verschoben, müssen sie vor dem Einsetzen des Ritzels dem ersten Bild entsprechend eingelegt werden.

4. Unterlegscheibe aufsetzen, dann Gegenmutter auf die Welle aufdrehen und anziehen.

   Beachten: Das Ritzel muß in Längsrichtung federndes Spiel (bis zu 2 mm und nicht weniger als 0,6 mm) haben.

5. Kronenmutter auf die Welle aufdrehen und auf Splintloch festziehen und versplinten.

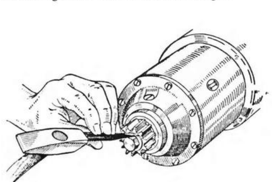
b) Ab- und Anbau des Schwungkraftanlassers einschließlich Auswechseln des Ritzels

Sonderwerkzeug

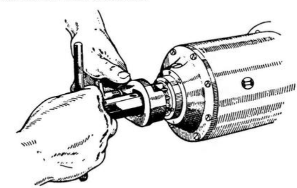
Ritzelhalter (Bosch EF 2076)

Ab- und Anbau des Schwungkraftanlassers einschließlich Auswechseln des Ritzels

1. Hecköffnung aufmachen.
2. Gestänge aushängen und Mitnehmerbolzen am Kreuzgelenk entsplinten und herausnehmen.
3. Vor der Trennwand zwischen Motorenraum und Kampfraum linken Munitionskasten einschließlich des darunter liegenden Bodenblechsegments entfernen. Linken Lukendeckel abnehmen.
4. Beide Spannbügel des Schwungkraftanlassers nach Herausdrehen der Schrauben abnehmen.
5. Schwungkraftanlasser nach rückwärts aus dem Gehäuse ziehen.
6. Schwungkraftanlasser äußerlich reinigen.

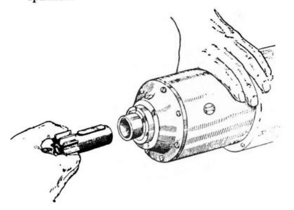


7. Sicherungsscheibe der Ritzelschraube mit Flachstemmer aufbiegen.



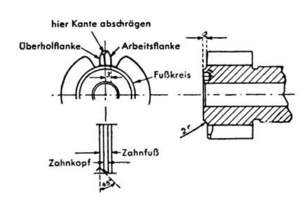
8. Schraube mit 17er Steckschlüssel herausschrauben. Dabei Ritzel gegen Verdrehung mit einem Ritzelhalter (Bosch-Bestellzeichen EF 2076) halten.

   Wenn Ritzelhalter nicht vorhanden, Ritzel zwischen Fiberbacken in den Schraubstock spannen.



9. Ritzel aus der Antriebsachse herausziehen und Flachkeil entfernen.

10. Ritzel mit stark beschädigten Zähnen auswechseln. Leicht beschädigte Ritzel können stirnseitig bis zu 2 mm auf Fußkreistiefe abgedreht werden.

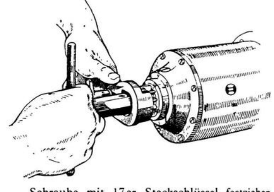


Die Ritzelzähne müssen dann auf der Überholflanke (entgegengesetzt der Antriebsflanke) je nach der Drehrichtung wieder angeschrägt werden. Möglichst neues Ritzel als Muster für das Anschrägen verwenden.

11. In neues Ritzel Flachkeil einpassen oder in instandgesetztes Ritzel Flachkeil einlegen.

12. Ritzelschaft hauchartig mit Anlasseröl einölen und in Antriebsachse stecken.

13. Sicherungsscheibe einlegen und Ritzelbefestigungsschraube einschrauben.



Schraube mit 17er Steckschlüssel festziehen, dabei das Ritzel mit Ritzelhalter festhalten oder Ritzel zwischen Fiberbacken in den Schraubstock spannen.

14. Schraube durch Umbiegen der Sicherungsscheibe sichern.

15. Das Schmierloch im Antriebslager oder der Öler desselben ist mit Anlasseröl langsam zu füllen.

16. Zähne des Zahnkranzes am Motorschwungrad mit einer in Benzin getauchten Bürste abbürsten und reinigen, dann Zahnkranz wieder neu einfetten. Ebenso ist das Ritzel des Anlassers außen einzufetten.

17. Anlasser einbauen.
Dabei beachten:
a) Richtige Lage der Spannbügel,
b) Ritzelabstand ist = 4 bis 5 mm,
c) Zahnflankenspiel ist = 0,1 bis 0,3 mm.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die dazugehörigen Sachnummern beachten!

c) Ab- und Anbau des Durchdrehanlassers einschließlich Auswechseln des Ritzels

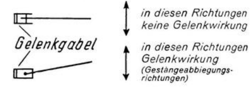
Sonderwerkzeug

Ritzelhalter (Bosch EF 2076).

Ab- und Anbau des Durchdrehanlassers einschließlich Auswechseln des Ritzels
Siehe Gruppe E 2 b.

Beachten: Nach dem Einbau des Durchdrehanlassers ist zu prüfen:

1. In Ruhestellung muß das Einrückgestänge ein Längsspiel von 2—5 mm haben. Dies ist festzustellen durch abwechslungsweises Ziehen und Schieben, bis merklicher Widerstand zu spüren ist.
2. Die beiden Lagerstellen für die Handkurbel müssen miteinander fluchten. Festzustellen durch Einstecken der Kurbel.
3. Handkurbel und Durchdrehwelle muß frei laufen. Dies ist festzustellen durch Drehen an der Handkurbel bei nicht eingerücktem Ritzel.
4. Im vollständig eingerückten Zustand muß Einrückgestänge einwandfrei einrasten. In Raststellung muß ein Längsspiel am Einrückgestänge von etwa 1—3 mm vorhanden sein.
5. Beim Ein- und Ausrücken darf Gestänge nirgends anstoßen noch streifen.
6. Beim Ausrücken durch Schlag auf den Ring muß das Gestänge durch die Federkraft wieder vollständig in Ruhestellung zurückgehen.
7. Motor muß mindestens 2 mal angeworfen werden. Nach dem Anwerfen muß Ringöse wieder so stehen, wie vor dem Einrücken, d. h. der Handgriffring muß sich über das Handkurbellager einlegen lassen, ohne daß dabei das Gestänge verdreht wird. Die Gelenkgabel des Gestänges muß dabei in der Gestängeabbiegungsrichtung stehen (siehe Skizze).



8. Im ausgerückten Zustand darf das Einrückgestänge und der Lagerschutzdeckel am Heckwand-Deckel nicht anstoßen.
Am Lagerschutzdeckel muß Bedienungsschild NSQ 466 1 X angebracht sein.

3. Lichtmaschine und Reglerschalter

a) Aus- und Einbau der Lichtmaschine einschließlich Instandsetzen derselben

Für Instandsetzungsarbeiten an der Lichtmaschine Motor ausbauen. Ausbau des Motors siehe Untergruppe M 1. Bei Auftreten von Störungen Lichtmaschine einer Bosch-Werkstätte oder einem mit den Bosch-Erzeugnissen gut vertrauten Fachhandwerker übergeben, da ein ordnungsgemäßes Instandsetzen ohne gleichzeitiges genaues Überprüfen der gesamten Lichtmaschine unmöglich ist. Beim Anliefern der Lichtmaschine an die Elektrowerkstatt Reglerschalter mitliefern, damit die Elektrowerkstatt das einwandfreie Arbeiten der Lichtmaschine **und** des dazugehörigen Reglerschalters überprüfen kann.

b) Auswechseln des Reglerschalters

Bei Störungen am Reglerschalter denselben in seiner Gesamtheit auswechseln. Die Leitungsanschlüsse entsprechend kennzeichnen. Der Reglerschalter befindet sich auf der „Schalterplatte" unterhalb des an der linken Trennwandseite befindlichen Bodenbleches. Bei Störungen am Reglerschalter **und** Lichtmaschine Reglerschalter mit der Lichtmaschine einer Bosch-Werkstätte oder einem mit Bosch-Erzeugnissen gut vertrauten Handwerker zum Instandsetzen übergeben.

4. Zündanlage

a) Aus- und Einbau der Magnetzünder, Grob- und Feineinstellen der Magnetzünder, Aus- und Einbau der Unterbrecherkontakte in den Magnetzündern

Aus- und Einbau der Magnetzünder

Bei HL 230 siehe Gruppe M 6 e 1.

Bei HL 210 siehe Gruppe M 4 e 2.

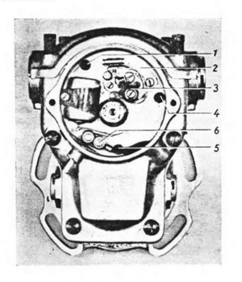
Grob- und Feineinstellen der Magnetzünder

Bei HL 230 siehe Gruppe M 6 e 1.

Bei HL 210 siehe Gruppe M 4 e 2.

Ausbau der Unterbrecherkontakte aus dem Magnetzünder

1. Unterbrecherdeckel nach Lösen der Schrauben abnehmen.



2. Unterbrecherkontakte prüfen.

   Beachten: Wenn Schmorstellen vorhanden sind, Kontakte mit Kontaktfeile bearbeiten, bis Kontaktflächen einwandfrei sind. Sind Kontakte zu stark eingebrannt, dieselben auswechseln.
3. Leitung (6) durch Herausdrehen der Schrauben lösen.
4. Schrauben (1, 4 und 5) herausdrehen und ganze Platte aus dem Unterbrechergehäuse herausziehen.
5. Splint (3) zurückbiegen, aus dem Bolzen ziehen und Unterlegscheibe abnehmen.
6. Mutter (2) lösen und Kontakte mit Feder herausziehen.

Einbau der Unterbrecherkontakte in den Magnetzündern

1. Beim Einsetzen der neuen Unterbrecherkontakte Feder zuerst bei Mutter (2) einhängen.
2. Feder gleichmäßig dem Bügel anpassen, anlegen und Unterbrecherkontakte mit ihrem Halter auf den eingefetteten Zapfen schieben.
3. Unterlegscheibe auflegen und versplinten.
4. Platten in das Unterbrechergehäuse einsetzen und mit Schrauben (1, 4 und 5) festziehen.
5. Leitung (6) anschließen.
6. Zündung einstellen.
7. Unterbrecherdeckel aufschrauben.

b) Auswechseln der Zündkerzen

1. Entstördeckel abnehmen.
2. Leitungsstecker von den Zündkerzen abziehen, dabei nie an der Leitung, sondern immer an Stecker anfassen.
3. Mit Maybach-Steckschlüssel (D 42532—501—0) Zündkerzen aus dem Zylinderkopf ausschrauben und abnehmen.

Reinigen und Prüfen der Zündkerzen, Nachstellen des Elektrodenabstandes

1. Zündkerzen mit Ottokraftstoff auswaschen, anschließend mit Bosch-Spezial-Sandstrahlgebläse EF 7095 A ausblasen. Wenn nicht vorhanden, Bosch-Zündkerzenreiniger EF 7022 A oder einen Holzspan und harte Bürste verwenden.
2. Mit Zündkerzenlehre Elektrodenabstand zwischen Elektrode und Masse-Elektroden messen. Vorgeschriebener Abstand: 0,5 mm. Falls Elektrodenabstand zu groß, Masse-Elektrode mit Bosch-Elektroden-Biegevorrichtung EF 7142 oder durch leichten Hammerschlag oder durch vorsichtiges Drücken der Masse-Elektrode gegen den Schraubstock usw. auf den richtigen Abstand zurechtbiegen.

Einbauen der Zündkerzen

1. Vorgeschriebene Zündkerzentype: 14—225 DIN 72 502.
2. Gereinigte und überprüfte bzw. nachgestellte oder ausgetauschte Zündkerzen mit Maybach-Steckschlüssel in den Zylinderkopf einschrauben und festziehen. Die Zündkerzen beim Einschrauben satt, aber nicht übermäßig fest anziehen. Die Dichtringe sind als „unverlierbar" entwickelt und befinden sich an den Zündkerzen.

3. Leitungsstecker auf Rißfreiheit, inneren trockenen Zustand und einwandfreie Einführung und Befestigung der Leitungen überprüfen.
4. Leitungsstecker auf die Zündkerzen gut aufstecken.
5. Die in die Nute des Entstördeckels eingelegte Metalldichtschnur auf einwandfreien Zustand überprüfen und besonders beachten, daß die Metalldichtschnur am Stoß metallische Verbindung hat.
6. Entstördeckel aufsetzen und festschrauben.

c) Zündleitungen

Die Zündleitungen vor Wasser, Kraftstoff und Öl (Fett) schützen—soweit möglich auch vor Wärme—, um die Umhüllung der Zündleitungen vor frühzeitiger Zerstörung zu bewahren. An den Einführungsstellen der Zündleitungen in den Verteiler und in die Zündkerzenstecker auf einwandfreie Isolierung und einwandfreien Anschluß achten. Ist die Isolation einer Zündkerzenleitung gebrochen, durchgescheuert oder sonstwie beschädigt, diese Zündkerzenleitung sobald als möglich auswechseln. Die Zündkerzenleitungen außerdem vor zu starkem Krümmen oder vor Drücken bewahren.

Die Abschirmhüllen dürfen nirgends unterbrochen oder geöffnet sein, damit die Störwellen nicht austreten können. Die Abschirmteile dürfen nicht scheuern. Durchgescheuerte Abschirmschläuche sofort ersetzen.

Die Verbindung der Leitungsabschirmteile untereinander sowie ihre Verbindung mit der Entstörkappe im Sammelentstörrohr usw. muß gut, d. h. metallisch blank sein. Alle Anschlußklemmen und Verschraubungen müssen fest angezogen sein. Auch am Zünder, an der Lichtmaschine und an den sonstigen abgeschirmten Geräten müssen die Abschirmteile gute elektrische Verbindung haben.

Alle Verbindungsstellen und Verschraubungen müssen frei von Schmutz und Öl (Fett) sein. An den Anschlüssen ausgefranste Entstörgeflechte sind eine Gefahr für die Betriebssicherheit, weil die einzelnen Drähtchen des Abschirmgeflechts die Isolation durchbohren und Kurzschlüsse verursachen können.

6. Beleuchtung

Ab- und Anbau der Scheinwerfer (des Scheinwerfers) einschließlich Einstellen, Nachprüfen der Scheinwerfer (des Scheinwerfers), Auswechseln der Glühlampen und des Scheinwerferglases, Aus- und Einbau der übrigen am oder im Pz Kpfw befindlichen Leuchten

Sonderwerkzeug

Steckschlüssel für Scheinwerfer K 7641 46

Abbauen der Scheinwerfer

Der Abbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Anbau. Die folgenden Anbauanweisungen beachten.

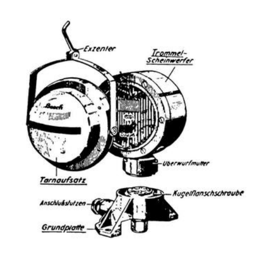
Anbauen der Scheinwerfer an das Fahrzeug

Anbauen der Grundplatte

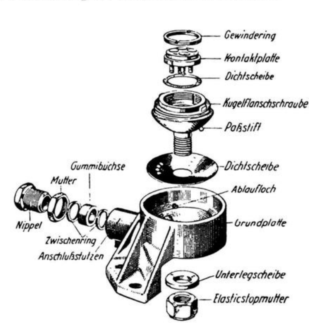
Beachten: Da die Grundplatte sowohl für die links als auch für die rechts von der Fahrzeugmitte anzubringenden Scheinwerfer nur in einer Ausführung hergestellt ist, beim Anbauen auf richtige Lage des Anschlußstutzens und der Kontaktplatte der Grundplatte achten.

Kontaktflächen vor Aufsetzen des Trommelscheinwerfers säubern.

Die Ablauflöcher in dem erhöhten Rand der Grundplatte stets offenhalten, damit eingedrungenes Wasser bei aufgeschraubtem Scheinwerfer abfließen kann.



1. Grundplatte so am Fahrzeug befestigen, daß ihr Anschlußstutzen zur Fahrzeugmitte und ihre Aussparung nach außen zeigen.



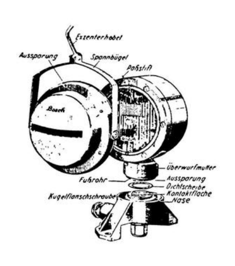
2. Auf das Leitungsrohr aufstreifen: Nippel, Mutter, Zwischenring, Gummibüchse, Zwischenring.
3. Leitungsrohr im Anschlußstutzen durch **kräftiges** Anziehen des Nippels und Sichern der Mutter befestigen (Nippel preßt Gummibuchse gleichzeitig gegen Leitungsrohr und Abschlußstutzen-Innenwand, dadurch wasserdichte und elastische Verbindung des Leitungsrohres mit der Grundplatte).
4. Die vier Leitungen, die aus dem Leitungskanal der Grundplatte herauskommen, auf eine Länge von 60 mm (gemessen vom Austritt aus dem Leitungskanal) abschneiden und Leitungslitzen auf 6 mm freilegen (abisolieren).
5. Leitungen durch die vier Löcher der Dichtscheibe und der Kugelflanschschraube führen.
6. Leitungslitzen an den **richtigen** Klemmen der Kontaktplatte anschließen (Klemmenbezeichnung auf der Kontaktflächenseite der Kontaktplatte).
   Klemme 31 = Masse,
   Klemme 56a = Fernlicht,
   Klemme 56b = Abblendlicht,
   Klemme 57 = Standlicht.
7. Kontaktplatte mit ihren beiden Nasen so in die Aussparungen der Kugelflanschschraube setzen, daß die Bezeichnung „vorn" in Fahrtrichtung liegt.
   Auf Dichtscheibe achten!

8. Kontaktplatte mit Gewindering in der Kugelflanschschraube festziehen.

9. Kugelflanschschraube so in die Grundplatte einsetzen, daß der Paßstift der Kugelflanschschraube durch die Dichtscheibe in die Vertiefung der Kugelpfanne der Grundplatte eingreift.

10. Elasticstopmutter nach Unterlegen der kugelpfannenartig ausgedrehten Unterlegscheibe (Ausdrehung zur Grundplatte gewendet) auf der Kugelflanschschraube festziehen.

Befestigen des Scheinwerfers auf der Grundplatte



Vorher prüfen, ob

bei der Grundplatte die Kontaktflächen der Kontaktplatte sauber und das Röhrengewinde der Kugelflanschschraube eingefettet sind,

bei dem Trommelscheinwerfer die Dichtscheibe im Fußrohr gleichmäßig aufliegt und das Röhrengewinde der Überwurfmutter eingefettet ist.

1. Scheinwerfer so aufsetzen, daß die Nasen der Kugelflanschschraube in die Aussparungen des Scheinwerferfußrohres eingreifen.

2. Überwurfmutter mit einem geeigneten Schlüssel (Hebelarm etwa 40 cm lang) festziehen.

Anbau der Tarnschutzkappe an den Scheinwerfer

1. Tarnschutzkappe so aufsetzen, daß der Paßstift auf dem Scheinwerferrand in die Aussparung der Schutzkappe eingreift.

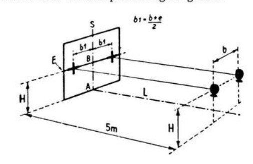
2. Spannbügel und Exzenterhebel umlegen, so daß der Exzenter in die Vertiefung der Rückwand des Scheinwerfergehäuses eingreift.

Einstellen der Scheinwerfer (des Scheinwerfers)

Beachten: Das Fahrzeug zum Einstellen der Scheinwerfer oder zum Nachprüfen der richtigen Scheinwerfereinstellung auf einem ebenen Platz in 5 m Entfernung von einem hellen Schirm oder einer hellen Wand aufstellen, daß die Längsachse L des Fahrzeuges senkrecht zur Wand verläuft. In dem Punkt A, in dem die Längsachse L die Wand trifft, eine Senkrechte S errichten.

Einstellen mit Fernlicht (Tarnaufsatz ist abgenommen)

Das Einstellen mit Fernlicht ist notwendig, um dem Scheinwerfer die Hauptrichtung zu geben.



1. Höhe H von der Scheinwerfermitte bis zur Fahrbahn messen.

2. Eine waagerechte Linie E in der Höhe H (von der Fahrbahn aus gemessen) auf dem Schirm (Wand) anbringen.

3. Abstand b zwischen der Glasscheibenmitte des einen Scheinwerfers und der Glasscheibenmitte des anderen Scheinwerfers messen. Dem festgestellten Wert b den Betrag e = 10 cm zuschlagen und die Summe b + e durch 2 teilen; also: $\frac{b + e}{2} = b\,1.$

4. Den ermittelten Abstand b 1 vom Punkt B aus nach rechts und links auf der waagerechten Linie durch kurze, senkrechte Striche abtragen. Es entstehen Einstellkreuze.

   Beispiel: Angenommen, der Abstand b betrage 210 cm. Hierzu den Betrag e = 10 cm hinzuzählen, so daß eine Summe b + e = 220 cm entsteht. Die Summe 220 cm durch 2 teilen $\frac{(b + e)}{2}$, wodurch sich $b_1 = 110$ cm ergibt. Diese 110 cm wären rechts und links vom Punkt B auf der waagerechten Linie E abzutragen.

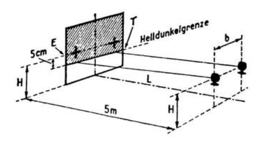
5. Jeden Scheinwerfer **einzeln** einstellen oder prüfen; die übrigen Leuchten (Lichtquellen) abdecken.

6. Fernlicht einschalten. Der Lichtfleck muß sich mit dem entsprechenden Einstellkreuz auf dem Schirm decken.

7. Wird diese Forderung (Punkt 6) nicht erfüllt, nach dem Lösen der Elasticstopmutter unterhalb der Grundplatte den Scheinwerfer erneut einstellen und die Mutter wieder festziehen.

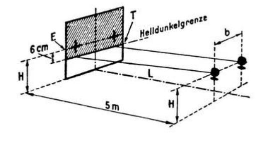
Nachprüfen mit Abblendlicht (Tarnaufsatz ist abgenommen)

1. Jeden Scheinwerfer einzeln nachprüfen; die übrigen Leuchten (Lichtquellen) abdecken.



2. Eine waagerechte Linie T (Lage der anzustrebenden Helldunkelgrenze) 5 cm unterhalb der Linie E auf dem Schirm (Wand) anbringen.
3. Abblendlicht einschalten und prüfen, ob
   a) die Helldunkelgrenze unterhalb der Linie T zusammenfällt,
   b) die Helldunkelgrenze waagerecht verläuft (sie darf links keinesfalls höher als rechts liegen).
4. Werden die Forderungen (Punkt 3 a und b) nicht erfüllt, nach dem Lösen der Elasticstopmutter unterhalb der Grundplatte den Scheinwerfer entsprechend nachstellen und die Mutter wieder festziehen.

Nachprüfen mit Tarnlicht (Tarnaufsatz ist aufgesetzt)



1. Jeden Scheinwerfer einzeln nachprüfen; die übrigen Leuchten (Lichtquellen) abdecken.
2. Eine waagerechte Linie T (Lage der anzustrebenden Helldunkelgrenze) 6 cm unterhalb der Linie E auf dem Schirm (Wand) anbringen.
3. Abblendlicht einschalten und prüfen, ob
   a) die Helldunkelgrenze mit der Linie T zusammenfällt (nicht darüber),
   b) die Helldunkelgrenze waagerecht verläuft (sie darf links keinesfalls höher als rechts liegen).
4. Werden die Forderungen (Punkt 3a und b) nicht erfüllt, nach dem Lösen der Elasticstopmutter unterhalb der Grundplatte den Scheinwerfer entsprechend nachstellen und die Mutter wieder festziehen.

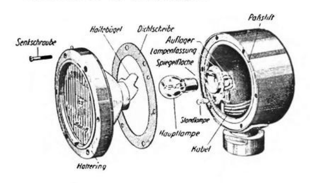
Einstellen in 10 m Entfernung vom hellen Schirm

Das Einstellen des Scheinwerfers sowie das Nachprüfen der Scheinwerfereinstellung kann auch auf eine Entfernung von 10 m vorgenommen werden. In diesem Fall den Betrag e = 20 cm dem für den Abstand b gefundenen Wert zuschlagen.

Beim Nachprüfen mit Abblendlicht (Tarnaufsatz ist abgenommen) liegt dann die Linie T (Lage der anzustrebenden Helldunkelgrenze) 10 cm unterhalb der Linie E.

Beim Nachprüfen mit Tarnlicht (Tarnaufsatz ist aufgesetzt) liegt dann die Linie T (Lage der anzustrebenden Helldunkelgrenze) 12 cm unterhalb der Linie E.

Auswechseln der Glühlampen



Beachten: Spiegelflächen des Scheinwerfers und der Lampenfassung nicht berühren!

Verschmutzte Glühlampen nur mit Spiritus (kein Ottokraftstoff) säubern!

Als Glühlampen verwenden:

Hauptlampe:	Zweifadenlampe Marke „Bilux" mit Sockel BA 20d, Brennhöhe 30. Bosch-Bestellzeichen NGL 528 1 Z. Osram Nr. 7327. DIN 72601 FJ B 12 V 35 35 W.
Standlampe:	Röhrenlampe mit Sockel BA9 Bosch-Bestellzeichen NGL 893 1 Z. Osram Nr. 3796. DIN 72601 FJ B 12 V 1,5 W.

Um die Glühlampen auswechseln zu können, die den Haltering haltenden sechs langen Senkschrauben lösen und die Lampenfassung nach Lösen des Haltebügels aus dem Scheinwerferspiegel herausnehmen.

Das Einsetzen der Glühlampen erfolgt in der üblichen Weise.

Beim Wiedereinbau **darauf achten,** daß der Haltebügel der Scheinwerferspiegel in den Auflagern der Lampenfassung einrastet,

die breite Dichtscheibe zwischen Haltering und Scheinwerfergehäuse nicht fehlt,

der Paßstift im Gehäuserand in die Paßbohrung des Halteringes eingreift und die sechs langen Senkschrauben zum Befestigen des Halteringes gut eingefettet sind. Schrauben nachziehen!

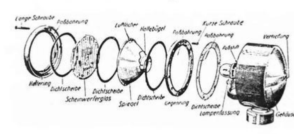
Auswechseln des Scheinwerferglases

Beachten: Spiegelflächen des Scheinwerfers und der Lampenfassung nicht berühren.

Ausbau des Scheinwerferglases

1. Die den Haltering haltenden sechs langen Senkschrauben lösen und Haltering aus dem Gehäuse herausziehen.
2. Haltebügel lösen und Lampenfassung aus dem Scheinwerferspiegel herausnehmen.
3. Die den Gegenring haltenden sechs kurzen Senkschrauben lösen.
4. Gegenring, Spiegel und Dichtscheiben abnehmen, Scheinwerferglas herausheben.

Einbau des Scheinwerferglases



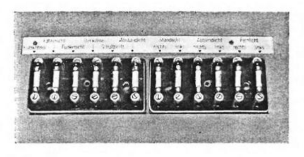
Beachten: Alle Auflageflächen und Dichtscheiben säubern!

1. Schmale Dichtscheibe an die Kreisrippen des Halterings legen.
2. Scheinwerferglas so in den Haltering einlegen, daß die gerippte Seite des Glases zum Scheinwerferinnern gekehrt ist, die mittlere gerade Rippe des Glases mit den beiden Strichmarken im Haltering in einer Flucht liegt und der Namenszug „Bosch" im Scheinwerferglas entgegengesetzt zu der Beschriftung „Oben" des Halterings steht.
3. Schmale Dichtscheibe auf die Kreisrippen des Glases legen.
4. Scheinwerferspiegel so auf die schmale Dichtscheibe legen, daß die mit „Oben" bezeichnete Strichmarke des Halterings zwischen den zwei Lüftungslöchern des Spiegels steht.
5. Schmale Dichtscheibe auf den Spiegelrand legen.
6. Gegenring so auflegen, daß die roten Strichmarken des Gegenrings sich mit denen des Halterings decken und der Paßstift des Gegenrings in die Paßbohrung des Halterings eingreift.
7. Gegenring mit den sechs kurzen Senkschrauben an Haltering festschrauben. Schrauben nachziehen!
8. Breite Dichtscheibe in den Scheinwerfergehäuserand einlegen.
   Auf Paßbohrung in der Dichtscheibe achten!
9. Lampenfassung in den Scheinwerferspiegel einsetzen und den Haltebügel des Spiegels in den Auflagern einrasten lassen.
10. Haltering in das Scheinwerfergehäuse einsetzen (Paßstift im Gehäuserand beachten!) und mit den gut eingefetteten sechs langen Senkschrauben befestigen. Schrauben nachziehen (nur ein festsitzender Haltering bürgt für einen wasserdichten Scheinwerfer!).

Aus- und Einbau der übrigen am oder im Panzerkampfwagen befindlichen Leuchten

Der Aus- und Einbau der übrigen am oder im Panzerkampfwagen befindlichen Leuchten geschieht in der üblichen Weise, so daß sich eine besondere Erklärung erübrigt. Schaltplan beachten. (Siehe Gruppe E 9.)

7. Sicherungen, elektrische Leitungen und Masseverbindungen



Hauptsicherungen am Schaltbrett.

Weitere Sicherungen siehe Schaltplan (Gruppe E 9).

Die Sicherungen gegebenenfalls nach Vorschrift auswechseln. Darauf achten, daß die Sicherungen auch richtig und fest sitzen. Nur vorschriftsmäßige Sicherungen und keine Drähte, Stanniolstreifen und ähnliches verwenden. Durch die Verwendung von Drähten und unzulässigen Behelfssicherungen können unter Umständen Brände entstehen. Vor dem Einsetzen einer neuen Sicherung Ursache des Durchbrennens der alten Sicherung feststellen und beseitigen, da sonst neue Sicherung sofort wieder durchbrennt.

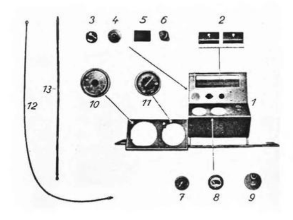
Elektrische Leitungen so starr verlegen und so oft befestigen, daß sie nicht schwingen und nicht scheuern können. Die Schellen für die Leitung müssen in der Richtung, in der die Leitung gespannt ist, liegen, weil sonst die Leitung beschädigt wird Scharfe Kanten an den Schellen beseitigen. Zu scharfe Ecken und Kanten bei der Verlegung von Leitungen vermeiden. Nötigenfalls an solchen Stellen einen besonderen Leitungsschutz anbringen. Die Kanten würden sonst die Leitung mit der Zeit durchscheuern. Bei Leitungsdurchführungen einen etwa vorkommenden Grat an den Öffnungskanten beseitigen. Durchgangstüllen verwenden. Genügenden Übergriff der Durchgangstüllen auf beiden Seiten und guten Sitz der Durchgangstüllen in der Durchführungsöffnung beachten. Leitungen vor Wasser, Kraftstoff und Petroleum schützen. Schadhafte Leitungen erneuern.

Beachten, daß Masseverbindungen einwandfrei bleiben. Masseverbindungen vor Öl, Fett, Schmutz und Farbe (Lack) schützen.

8. Schaltbrett-Ausrüstung

Beim Ausbau des Schaltbrettes Leitungsanschlüsse lösen und entsprechend kennzeichnen. Überwurfmuttern der biegsamen Wellen, der Öldruckleitung und der Leitung für den Temperaturmesser herausdrehen. Die schadhaften Instrumente und Armaturen sind als geschlossene Gruppen gegen neue oder instandgesetzte auszuwechseln. Beim Einbau besonders auf den richtigen Anschluß der elektrischen Leitungen achten.

1 Schaltbrett
2 Sicherungsdosen
3 Abblendschalter
4 Warnlampe
5 Anlaßschild
6 Steckdose
7 Öldruckmesser
8 Fernthermometer
9 Schaltkasten
10 Drehzahlmesser
11 Geschwindigkeitsmesser
12 Antriebswelle für Geschwindigkeitsmesser
13 Antriebswelle für Drehzahlmesser



Berlin, den 1. 5. 44

Oberkommando des Heeres

Heereswaffenamt

Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung

I. A.
Holzhäuer

9. Schaltplan

